

بُناةُ المُستقبل

تأليف
برويس بلقش

وترجمة
إحسان أحمد القوصي



مكتبة النشر والطبع
مكتبة النهضة المصرية
٩ شارع عدلي - باشا - القاهرة



بُناة المُستقبل

بروس بلقن

وترجمة

إحسان أحمد القوصي



مكتبة النشر والطبع

مكتبة المتحف
مكتبة المتحف

مقدمة المترجمة

قرأت هذا الكتاب في لغته الأصلية ، فراغنى منه دنيا من البحث والتقيب ، ووجود داتبة جبارة للكشف عن حقائق الكون وأسرار الطبيعة ، وتآقت نفسى إلى نقله إلى اللغة العربية حتى يتسنى لأبنائها مطالعة أحدث ما جد فى عالم الغرب ، والوقوف على أعلى ما تفتقت عنه أذهان علمائه خاصة وأنا مفتقرون فى نهضتنا الحديثة إلى العلوم ، فى عصر قامت حضارته على أسس متينة من العلم ، والعلم وحده ، فأصبحت شاحخة النرى بأسطة الرواق .

وقد حدا بى إلى اختيار هذا الكتاب للمترجمة دون غيره ، أن المكتبة العربية زاخرة بالكتب الأدبية فى كل علم وفن ، بينما مكان الكتب العلمية بها ما قىء . شاغراً لم يملأ ، على كثرة ما تفيض به المطابع فى بلاد الشرق العربى ، وأن الكتاب دسم للمادة جزيل الفائدة ، فيه غذاء علمى مختلف ألوانه صالح لعقول جبهة المثقفين ، يجمع إلى الطرافة جدة الكثير من مباحثه على قراء العربية . هذا إلى أن مؤلفه « بروس بلقن Bruce Bliven » من أبرز الصحفيين الأمريكين ، وقد قضى عاماً كاملاً يذرع أثنائه الولايات المتحدة ، يقابل صفوة علمائها ، ويزور معامل بحوثهم ، ويشاهد ما يجرى فيها عن كتب ، حتى إذا وقف على جهودهم وآمالهم ، وجمع من رياض العلم أنضر أزهاره ، وأشهى ثماره ، قدمها إلينا فى الفصول الشيقة للممتعة التى يضمها هذا الكتاب .

ومع أن الكتاب حافل بالمصطلحات العلمية ، فقد توخيت فى ترجمته الأمانة فى النقل وتحريف الدقة ما وسعنى الجهد ، وساعدنى على ذلك ما لقيته من المعاونة الصادقة الكريمة ، التى تفضل بها حضرات الدكتور إبراهيم حلمى عبد الرحمن ، والدكتور على سينا ، والدكتور عبد الحميد أحمد ، فى مراجعة ترجمة بعض الفصول . كل فى دائرة اختصاصه ..

وإني لأرجو من قراءة نفسى، أن يكون هذا الكتاب حافزاً للشباب، يهيبه
براقد العزم فيهم أن يستيقظ ، ليلحقوا بركب العلم الذى جد فى المسير، ويشاهموا
فى خدمة الإنسانية بنصيب . فلعله يحقق الغرض الذى توخيته من نقله إلى العربية ،
وهو غاية ما أرتجيه ، وعسى أن يكون فى مكانه من المكتبة العربية القطر الذى
ينهمر بعده الغيث والله ولى التوفيق ؟

إمامه الأصغر القومى

فهرس الكتاب

صفحة

المقدمة المترجمة

الفصل الأول :

١

نظرة العلماء إلى عالمنا : أى الأحداث العلمية للأمولة الوقوع أكثر غرابة .
وأشد إثارة .

الفصل الثانى :

٢٣

نظرة إلى الغد : إنشاء البيوت علم — الهندسة الجديدة — المدن الجديدة —
مشاكل النقل والطرق — نمو المواصلات — العجائن —
الهواء النقي .

الفصل الثالث :

٣٥

العبقرية أسبابها وتعهدها : ما هى العبقرية وما الذى يولدها ؟ — العبقرية
مستبهمة .

الفصل الرابع :

٤٧

الجينات وأمل البشرية : أصل الحياة — تحقيق أصل الأنواع — الصفات الوراثية .
ومتى تظهر — ما هو وراثى وما هو غير وراثى .

الفصل الخامس :

٦٢

المهرمونات والأنزيمات والفيتامينات : علاقتها الغريبة بعضها ببعض —
توازنها الحيوى — أثرها فى الجسم .

الفصل السادس :

حلقات البنزين ولغز الحياة : أين تلتقي المادة العضوية وغير العضوية —
 إعادة تنظيم الحلقات وإعادة تنظيم الحياة —
 السترولات — كيف يزيل المورفين الألم دون
 أن يعتاده الفرد — أبعاد المواد المهلكة أثراً
 في توليد السرطان .

الفصل السابع :

اطرد الزكام : تكييف الهواء والمصايح المبيدة للجراثيم — القضاء على
 الأنفلوانزا!

الفصل الثامن :

بين الحياة والموت « الفيروسات » : اكتشاف ستانلي العظیم — كيف يحدث
 الفيروس المناعة — محدث المعجزات .

الفصل التاسع :

إعادة صنع عالم النبات : استنباط النبات رهن الإرادة .

الفصل العاشر :

معجزات جديدة في البحث الفرى : ماذا يعمل السيكلوترون — خلق عناصر
 جديدة — تحويل المعدن إلى معدن آخر —
 هل يمكن إيقاف تحطيم الذرة ؟

الفصل الحادى عشر :

في أجواز الفضاء : عالم النجوم والحجرات — الشمس لا تمحرق — ما نعرفه
 واحد في المائة مما يمكن معرفته .

الفصل الثاني عشر :

عصر التفنن والإبداع : ما تقوم به الشركات — ما وراء القضبان الحديدية
في المعامل الصناعية — الأشعة البنفسجية — أشعة إكس

الفصل الثالث عشر :

حشد العلماء : هذه الحرب حرب العلم — اختيار العلماء — السيكلوجيا
الدفاعية والمهجومية — الصحة المدنية — اختبار الناس ووضع
كل في المكان اللائق به .

الفصل الرابع عشر :

الأمرار الغامضة : نحن لا نعرف شيئاً (نسبياً) — هجمات الجليد —
سر الخلية المحصنة — لماذا كانت أوراق الشجر
خضراء — كيف ولماذا ؟

الفصل الخامس عشر :

وصف (وصفة) علاج الإنسانية : العلم يتقدم دون حرب — الحرب تنافي المبادئ
العلمية وكذلك الفقر — يجب أن يكون العلم حراً وعاماً .

الفصل السادس عشر :

العلم والحضارة : هل يكون المستقبل من صنع العلماء — قائمة مسائل تتطلب
عملاً علمياً — العلماء والرهبان — يجب أن يتقدم العلم اليوم
إلى الميدان لقيادة الحضارة .

الفصل الأول

نظرة العلماء إلى عالمنا

قضيت نحو عام أصرف كثيراً من وقتي في الحديث مع قادة العلماء الأمريكيين من كيميائيين وطبيعيين ونباتيين ومهندسين وفسيولوجيين وغيرهم . وقد أجاوبني في حريه على أسئلة كثيرة في موضوعات متنوعة بعد أن تمهدت لهم بعدم ذكر أسمائهم إلا على سبيل الإشارة إلى ما نشر من بحوثهم ، وهذا الكتاب غرة تلك المقابلات .

وقد يكون من المفيد أن أبدأ بتلخيص موجز لبعض النقاط العامة مع بيان أكثرها أهمية . ويجب ألا يتوهم القارىء أن هذه الصفوة من العلماء آراؤهم واحدة في أى موضوع حتى في العلم نفسه ، أو أن أحدهم يدعى أن حجة في غير الفرع الذى اختص به . فأراؤهم السياسية والاقتصادية والاجتماعية متباينة . غير أنى لست وراء هذا التباين اتفاقاً في معظم المسائل الأساسية في حضارتنا .

والعلماء على العموم متفائلون أكثر من أى طائفة من طوائف المجتمع التى اتصلت بها أخيراً ، فهم لا يعتقدون أن الحضارة ستتهار وأن العصور المظلمة ستبعث بل بالعكس يعتقدون أن الإنسان أصبح بفضل العلم على عتبة حياة جديدة أفضل من كل ما سبقها ويرون مثلاً أن معظم الحروب التى نشبت إلى الآن ترجع إذا صدقنا السياسيين إلى أسباب عتيقة بعض الشيء ولن تلبث أن تصبح وقد غفا عليها الزمن تماماً . فمن أهم أسباب النزاع الدولى الحصول على الموارد الطبيعية والمواد الخام التى أصبحت فى الإمكان إنتاج الكثير منها صناعياً فى المعامل :-

ومن الحاققة أن يقتل الناس بعضهم بعضاً غير أن الحاققة تتضاعف إذا اقتتلوا على امتلاك أشياء يمكنهم إنتاجها بوفرة وسهولة بوسائل أخرى .

والعلماء بدون استثناء تقريباً مؤمنون بأن الديمقراطية هي الأسلوب الوحيد الممكن للحياة ، وأن البحث عن الحقيقة من أهم الأشياء في اختيار الإنسار . وأن هذا البحث لا يتيسر إلا في جو يهب فيه نسيم الحرية ، فتقدم أوربا العظمى في المائة والخمسين عاماً للماضية تقدم فاق في مداه وعمقه كل ما سبق في تاريخ البشر وما كان ليتم لولا أن مبادئ الحرية سادت أوربا في القرن الثامن عشر . وهم مؤمنون كما أكدوا إلى بشدة بأن التقدم لا يمكن أن يلبس طويلاً تحت نظام الدول الجماعية بقيوده القاسية على عقول الأفراد وإنكاره وجود حقيقة عامة غير الحقيقة الفاشستية أو النازية أو الشيوعية .

وللعلماء في المحافظة على الموارد الطبيعية رأى هام فهم يقاومون التهذير بعز . كما أن لهم إيماناً ثابتاً في قدرة الإنسان على إيجاد مواد جديدة تحمل محل ما ينفذ ويدركون أن بعض المخاوف من نقص الموارد لا لزوم له كما ثبت فعلاً . فقد كان الناس مثلاً إلى عهد قريب قلقين خشية أن تنفذ موارد زيت البترول بعد سنين قليلة . وفي الواقع أن زيت البترول ينتظر أن ينضب معينه في الولايات المتحدة بعد ثلاثين عاماً إذا استمر الاستهلاك بمعدله الحالي غير أن ما يوجد منه في حجر السجيل يكفي لثلاثة أو أربعة آلاف من السنين . ولو أن استخراجها يكون أكثر كلفة . كذلك يوجد من الفحم ما يكفي لألفي عام .

ويمكن اليوم عمل زيت البترول من حجر السجيل والفحم أما في الند فقد يستخرج من أي شيء يحوى مادة نشوية . وقد أمسكت بيدي في معمل الدكتور « أرنست برل Ernest Berl » بمعهد كارنيجي في بتسبرج أنبوبة اختبار مملوءة ووقوداً مستخرجاً من العسل الأسود ذا قوة محركة عالية . والدكتور المذكور الذي لاذ بالفرار من وجه هتلر إلى النمسا وشغل عرضاً في حكومتها منصباً كبيراً ككيميائي

يمكنه أن يستخرج ذلك الوقود من القمح والخشب وأعشاب البحر أو ورق الأشجار . كذلك يمكننا تسير السيارات بالكحول . والكحول يمكن صنعه من القمح والعسل الأسود والسلق والخرشوف والبطاطا الحلوة أو من البترول والقمح والخشب . هذا إلى أننا لا ندرى مبلغ ما قد تسفر عنه معالجة زيت البترول نفسه بالوسائل الحديثة من زيادة في قيمته كوقود . وقد تمكنا اليوم من زيادة مقدار البترول الذى نحصل عليه من جالون من الزيت الخام إلى ثلاثة أضعاف بفضل استخدام وسائل جديدة في استخلاصه . واستخدام أحدث العمليات في تكسيره مع إضافة إيثيل الرصاص وقد وفر للولايات المتحدة سنوياً من القوة ما يفوق القوة الناتجة من جميع الخزانات العظيمة في وادي التنسي ألف ضعف .

صحیح أن الاسراف في بعض الأشياء مافتيء خطره كما كان أو أشد فلو استمر تأكل تربة بلادنا قرناً آخر لكان فيه القضاء للبرم . ويرى الدكتور « برل » من الحاقة أن نستعمل مواد لا يمكن تعويضها عندما يكون في إمكاننا الوصول إلى النتيجة نفسها باستعمال منتجات تهيئها لنا الطبيعة غضة كل عام بكيات وفيرة نعم مازال قليل من المعادن الطبيعية لا يستغنى عنه غير أن العلم بمعناه الواسع أصبح اليوم قادراً على عمل قائمة مدهشة لصنع أشياء من أشياء أخرى مع ضمان جودتها أو تفوقها .

وطريقة الزراعة الحديثة التي تستغنى عن التربة بتنمية النباتات في الماء أو في طبقة رقيقة من الرمل مضافاً إليها المواد الكيميائية المناسبة يمكن اليوم أى حكومة تشعر شعوراً صادقاً بأن جاراتها لا تعطيها مجالا كافياً لبقائها أن تستخدمها على نطاق واسع . إن ما يزرع في الوقت الحاضر لا يتجاوز ١٢٪ من مساحة الأرض في العالم كله أما الباقي فكثير منه جبال وصحارى ومناطق قطبية لا يمكن الانتفاع بها فلو أن نصف هذه الأرض الزراعية فقط زرع بالوسائل الحديثة المستعملة حتى أكثر الممالك تقدماً لأمكن تغذية سكان العالم كله بتغذية أفضل مما هي

فى كثير من المناطق فى الوقت الحاضر أو بعبارة أخرى أن تعداد سكان العالم البالغ بليونين يمكن أن يتضاعف ونحن مطمئنون إلى كفاية الأرض الزراعية دون أن يضاف إليها فدان واحد . ولست أقول طبعاً أن ذلك شئ مرغوب فيه ، فالعلماء يعرفون . أن هناك حداً لعدد السكان الذين يكفيهم نتاج الأرض . فى العالم ويعرفون كذلك أن هناك عدداً مثالياً يحسن أن يقف عنده عدد السكان فى كل مملكة وهو دون ذلك الحد بكثير ويقولون أن أفكار الأمس فى هذا الموضوع أصبحت اليوم غير سديدة ولا يتقون بأن آراءنا اليوم لا تحتاج إلى تعديل فى المستقبل .

لقد بدأنا بالفعل فى إنتاج أطعمة صناعية وفى ألمانيا على الأخص أنتجوا السكر من الخشب والدهن الصالح للأكل من القمح ولو أن استعماله لم يتعد بعد التجارب المحلولة فى معامل البحث . وقد صرح جورنج بأن التأخير فى انتشار استعماله يرجع إلى أسباب سيكولوجية فأكل دهن صناعى لن يكون دعاية حسنة . ولا يعنى ذلك أننا قد اقتربنا من الزمن الذى يصبح فيه عشاؤنا حية زرقاء وأخرى وردية كما تنبأ بذلك بعض الماجنين وقرأناه فى الصحف ، فحسب الإنسان مخلوق لاستهلاك طعامه بكية وافرة ولا بدأ أن يظل كذلك ولكنه يعنى أننا وصاننا إلى شاطئ بحر واسع من المعرفة فيما يختص بطعامنا .

لم يبق من لم يسمع عن الفيتامينات تلك المواد الكيميائية الهامة على صالتها فى طعامنا والتي بدونها تستحيل الحياة . وقد دفعنا سير الحضارة فى السنين الأخيرة إلى تقليل الفيتامين من كثير من أطعمتنا المألوفة دون انتباه . ومن مثله ذلك الخبز الأبيض . وقد تعلمنا الآن المحافظة على هذه الفيتامينات لفائدتها العظيمة لصحتنا وبعضها كفيتامين ب^١ (ثيامين كلوريد) يمكن تركيبه كيميائياً وقد شرع علمائنا يبحثون ما إذا كانت وسائلنا الحديثة قد انتزعت من طعامنا أيضاً مواد معدنية ثمينة ويأملون أن يعرفوا فى المستقبل القريب ما إذا كان السداد الذى يستعمل

في حقول أجهدها الزرع يجب أن يشمل ستة عشر مركباً معدنياً بدلاً من الثلاثة أو الأربعة المألوفة الآن حتى يمكن أن تمدنا القواكه والخضر وغيرها من النباتات التي تثبت فيها أو نتاج الحيوانات التي تعيش عليها بأقصى مقدار ممكن من التغذية .

قال عالم شهير من الباحثين في كيمياء الطعام « فكر في أقل الأشخاص الذين تعرفهم شعوراً بالتعب والإجهاد فإذا رأيته يواصل العمل ليلًا ونهاراً دون أن يعتريه كل فاعلم أنه من المحتمل جداً ألا يكون نشاطه هذا راجعاً إلى قوة بنيته الموروثة فحسب بل إلى حسن اختيار فطري عنده للطعام الصالح للقيء ورفض ما عداه . ومثل هذا الشخص لا يوجد منه اليوم غير ١٪ / ولكننا نفكر ونعمل على زيادة النسبة من أمثاله مع الزمن إلى ٢٠٪ / خمسين وقد نصل إلى تعميم ذلك على جميع الأفراد عدا من بهم نقص موروث .

ما ذا يشغل اهتمام العلماء اليوم ؟ وأي الأحداث الجديدة المرتقبة في الأفق العلمي أكثرها إثارة ؟ يوجد منها اليوم خمسة على الأقل أولها الميكروسكوب الإلكتروني الذي زاد في تكبير الأشياء لدرجة لا تكاد تصدق في الوقت الحاضر يمكن تكبير الأشياء إلى ٢٥٠٠ ضعف بالضوء العادي وأكثر قليلاً بالأشعة البنفسجية أما الميكروسكوب الإلكتروني فيكبرها من ١٠٠.٠٠٠ إلى ٣٠.٠٠٠ وبالتكبير الفوتوغرافي تصل إلى ١٠٠.٠٠٠ أو ٢٠٠.٠٠٠ ضعف ومن المحتمل جداً في مدى بضعة شهور أو سنوات أن نتوصل إلى سلسلة استكشافات عمرية في تركيب المادة وإيجاد أسلحة جديدة هامة تعين الإنسان في كفاحه الذي لا ينقطع ضد المرض بكل أنواعه .

وثاني موضوع يلقي عناية بالغة . طبيعة النواة في الذرة وخاصة السيكلترون أو آلة تحطيم الذرة . ويجرى الآن في بركلي بجامعة كاليفورنيا إنشاء آلة هائلة من هذا النوع تبلغ تكاليفها مليوناً ونصف من الدولارات وتزن عند تمامها ٤٠٠

طناً وسيستغرق إنشاؤها ثلاث سنوات وعندما تم ستوجه ضد الذرة طاقة هائلة تبلغ مئات الملايين من الفولتات الألكترونية . وتعلق على هذه التجارب آمال واسعة في معرفة تركيب المادة وفي علاج الأمراض وفي ميادين أخرى كثيرة .

وثالث المسائل التي يحتمل أن يكون لها أعظم أهمية إمكان إطلاق الطاقة الهائلة الكامنة في الذرة المنتهية في الصغر . وأكثر التجارب إثارة يجرى على ذرات معدن ثقيل هو معدن الأورانيوم غير أن العلماء يستنكرون التهور الذي ساد الصحف فيما نشره حول هذا الموضوع ويشعرون أن الجمهور تلقى فكرة مبالغاً فيها عن التقدم الذي وصل إليه العلماء في هذا الصدد . ومع ذلك تراهم جادين كل الجدد في تقدمهم . ومع أن المادة المولدة للطاقة التي أمكن استخلاصها إلى الآن لا تزال قليلة جداً غير أن التقدم كان سريعاً جداً في السنة أو السنتين الأخيرتين . وليس بين طائفة العلماء الذين استطلعت رأيهم من هو مستعد للقول بأن إطلاق الطاقة الذرية سيتحقق في جيل أو جيلين أو أقل أو أكثر ^(١) .

وليس من الضروري أن تكون عالماً لتتصور ما يمكن أن يأتي به إطلاق الطاقة الذرية فستحصل حينئذ على مقادير من الطاقة لا حد لها لكافة الأغراض العملية بقيمة زهيدة حتى لتكاد تكون بأثمان ، وستمد البشر بكل ما يحتاجون إليه في حياتهم بقسط بسيط جداً من العمل الذي يبذل الآن في سبيل تحقيقه . وحينئذ يكون في الإمكان أن يقضى الإنسان على نفسه في آخر الحروب وأشدّها هولاً أو أن يعيش في سلام محققاً أحلام « إدوارد بلي » Edward Bellamy . وسينقص عمل الإنسان في الصناعات التي تستخدم القوة الآلية على الأقل — إلى ما يوازي عمل الفرد البالغ في بضعة سنين قد لا يتجاوز عمله فيها بضعة ساعات في اليوم أو في الأسبوع .

(١) لاحظ أن المؤلف أسدر كتابه هذا سنة ١٩٤٣ .

ورابع المسائل التي يوليها العلماء اهتماما كبيرا التقدم الكيميائي في علاج الأمراض وقد جاءت النتائج للدهشة للسلفا بروبين والسلفا تيزول وغيرها من عقاقير السلفا متممة للتأثير السحري للسلفاميد في علاج سلسلة من الأمراض في الستين الأخيرتين . ولم يحدث من عهد العمل التاريخي الذي قام به إرنستج^(١) « Ehrlich » ونتج عنه السلفرسان تقدم مدهش كالذي رأيناه في الستين الأخيرة . ويشهر العلماء أن ما سيأتي به القدر بما كان أعظم مما شهدناه .

وخامس موضوع له أهمية عظيمة عاجلة استعمال الكلثيسين Colchicine في إيجاد أنواع جديدة من النباتات . والكلثيسين عقار سام يستخلص من جذور نبات السحاح « Autumn Crocus » ويمكن استعماله في عدة أنواع من النبات . فيسرع عملية توليد « الطفرات » بدرجة هائلة وهي تغيرات عارضة يمكن استمرار بعضها وتأجيلها المحتملة تفوق التصور .

هل تستطيع الديمقراطية الدفاع عن نفسها بمثل الكفاية التي توجد في الدول الجماعية Totalitarian States ؟ أو إذا أردنا التحديد هل يمكننا عملنا من مكافحة الألمانين واليابانيين بنجاح ؟ لقد سمعنا في أمريكا كثيرا عن القوهر قبل أن تنشب الحرب سنة ١٩٣٩ وكيف أن حشد عقول كافة العلماء وإيداعهم في معاملهم لتحقيق أطماعه بينما كانت إنجلترا والولايات المتحدة بطيئتين كل البطء في احتذاء مثاله . فهل تمكن هتلر بهذه الجهود من التفوق علينا كثيرا في البحث العلمي ؟ يجب العلماء بالنفي ويقولون قد تساعد عقول العلماء الألمان آلة الحرب النازية بمض الشيء من آونة إلى أخرى غير أنهم في العشر سنوات أو العشرين القادمة سيصبحون في المؤخرة ويتصرفون عن إدراك التفوق العلمي وقد قال أحد

(١) إرنستج نول طبيب ألماني وكيميائي وبكتريولوجي كانت نظريته عن السموم ومضاداتها التي دعمها بتجارب على الحيوانات نقطة البداية في دراسة المناعة وعالج الزمري بمركب زرنيخي يطلق عليه ٦٠٦ وهو السلفرسان . (للترجمة)

حائزى جائزة^(١) نوبل الأمريكيين « أن ساعة الألمان العلمية أخذت تتأخر ولو أنها تسير بضع سنين أخرى بقوة الاستمرار لكن قوتها ستقص باطراد ذلك أنها قد تخلت عن البحث العلمى الخالص وانصرفت جهود كل باحث فى العامل إلى أغراض خاصة بعظمة الريخ والقوهر فى حين أن كثيراً من الاكتشافات العلمية العظيمة التى تمت فى كل الممالك من نوع آخر ومنها ما حدث عرضاً بينما كان المشتغلون بالبحث يبحثون عن شيء آخر أو يرضون رغبتهم فى الاستطلاع ليس إلا ، فكل الصبغات القطرانية الكثيرة اكتشفت بينما كان كيمائى يحاول تركيب الكينين ، وانتعش علم الكهرباء بسبب أن زوجة « جلفانزى *Galvani* » علقّت زوجاً من أرجل الضفادع بسلك من النحاس حتى إذا هب الريج تارحجت فى مقابلة قضبان حديدية وتلوت بانطلاق الدافع الكهربائى . على أننا يجب ألا نغالى فى قيمة المصادفات الحضة فى الاكتشافات العظيمة فكثيراً ما يكون الاكتشاف نتيجة ضغط اقتصادى وأحياناً يكون تقدماً منطقياً لأعمال قام بها علماء آخرون فى أنحاء مختلفة من العالم .

جلست منذ عهد قريب فى حجرة كبيرة بمعهد ملن *Mellon* فى مدينة بتسبرج مركز الأبحاث الشهير وكان أمانى خوانى عديدة صف عليها عدد كبير من بطاقات دون على كل منها كشف كيمائى حديث ذو قيمة ، وخصصت لكل مملكة هامة من ممالك العالم واحدة يستطيع الناظر إليها أن يتبين فى لحظة عدد ما عليها من البطاقات ويوازن بين عمل مملكة وأخرى . وقد كان عدد بطاقات الولايات المتحدة أضعاف بطاقات ألمانيا . وإذا فرضنا جدلاً أن بعض

(١) نسبة إلى الفرد نوبل مختر الديناميت . وهو مهندس ولد فى استكهلم سنة ١٨٢٣ م وأثرى من إخراعه ثم وهب جائزة مالية سنوية للمتفوقين من العلماء فى مختلف ألوان العلوم والفنون والفلسفة التى تخدم الإنسانية وتزرى سلطان الأخاء وتوطد أركان المحبة والسلام بين شعوب الأرض يصرف النظر عن جنسياتهم وأديانهم . وقد وزعت لأول مرة سنة ١٩٠١ م وهو يوم الذكرى الأولى لوفاة وإعها (المترجمة) .

ما تم في ألمانيا من الأسرار التي لم تذكرها حتى صحف الرينج العلمية فلنذكر أن هناك تمهلا ثقافيا وأن العمل العلمى الذى ينجز اليوم قد يكون نتيجة تفكير مضى عليه عشرون عاما وقد غاب عنا الآن .

يقول عالم من أعظم علماء الفلك الأمريكيين اشتهر باهتمامه وتعمقه فى نواحي العلوم الأخرى « بحث فى سجل التاريخ تجد أن أكثر الاكتشافات العظيمة قام بها شباب بين الثامنة عشرة والثالثة أو الرابعة والعشرين . ومنذ سنين وألمانيا داثة على وضع كل شاب ألماني فى هذا السن فى معمل حكوى أو فى الجيش أو فى نعيم أو غيره وكلها ظروف لا تتيح له فرصة تتبع البحث الحر الطليق الذى يميل إليه وفى ذلك عبرة قاسية للولايات المتحدة تجعلها تستوثق من أنها تستخدم رجال العلم فيما ينتظر أن يعود على المجتمع بأعظم الفوائد فالعالم الذى يحسن البحث لا يجوز أن يؤخذ من معمله ليندمج فى صفوف الجيش ويعمل السلاح ولو أن هذه كانت رغبته لوجب عدم إجابتها .

وقد أساءت ألمانيا إلى نفسها بطيشها فى طرد أو نفي رجال العلم فيها . وأيا كانت نظرية الجنس التى تعتقها لا يوجد عاقل يقول بأن العبقريّة العلمية تأبه للجنس أو اللون . لقد كان فى ألمانيا من سنين قليلة عدد من العلماء البارزين هم أو أزواجهم من اليهود تركوا ألمانيا وتركها غيرهم من الآريين مختارين لكراهتهم لهتلر . وكل بلاد تسمى إلى نفسها من الناحية العلمية عندما تفقد رجلا أمثال « البرت أنشتين » « وجيمس فرانك » الحائز على جائزة نوبل فى أبحاث النرة « ووليم فرى » الأخصائى فى الأمراض الجلدية « ورتشارد جولد شمدت » البيولوجى الشهير والأخصائى فى علم الوراثة وعشرات غيرهم من الرجال البارزين . وما من أمة فى أى عصر من العصور كان لديها عقول زائدة للتصدير .

هل أفلت زمام العلم من أيدينا ؟ وهل التقدم العلمى الذى وصلنا إليه أسرع مما يمكننا هضمه ؟ وهل يجب أن يتوقف الاختراع والاكتشاف بضع سنين ؟

كان جواب العلماء على ذلك النفي بشدة وسارعوا إلى بيان أن توقف العلم يكون كارثة على الولايات المتحدة ما لم يتوقف في الوقت نفسه في كافة ممالك العالم ، بل يجب ألا يتوقف حتى في أوقات السلم ، ولو أن تعهداً بوقفه تم بين الأمم لخولف سراً كغيره من المعاهدات الدولية . هذا إلى أن التمهّل الثقافي الذي سبق ذكره يؤثر في هذه المسألة فالاختراعات الهامة التي نستخدمها اليوم تمت من سنين عديدة والتي تعمل الآن لن تؤثر فينا قبل انقضاء زمن طويل .

إن العلماء على كل حال يشعرون بأن مشاكلنا لا يمكن أن تحل بالتهرب منها . وقد وضعت اكتشافات واختراعات الأجيال الماضية في يد الإنسان قوة هائلة لا تكاد تصدق سواء استعملها في الخير أم في الشر . فإذا استعملها في الشر فالذهب لا يرجع إلى العلم بل إلى الحضارة نفسها وإلى تأخر الزعماء السياسيين وقد قال أحد العلماء « من الحقاقة أن نظن أن البحث العلمي قد أطلق الوحشية في العالم من عقالمها فالوحوش قد تستخدم العلم ولكن العلم لا يصنع الوحوش وإلى أن تهتدى البشرية إلى طريقة أخرى لحل منازعاتها سيظل الناس يقتل بعضهم بعضاً ولو قضينا على كل سلاح ولم يبق غير هراوات العصر الحجري » .

ويقول أحد المخترعين البارزين في صناعة السيارات « أن اقتراح توقف العلم حماقة مطبقة فإذا كنا نحشى تقدمه في المستقبل فلم لا نقضى على ما عندنا منه ؟ ولماذا لا نرجع القهقري بتحكمتنا ربع قرن أو قرن أو عشرات القرون ؟ ألا إن متاعب العالم لا ترجع إلى كثرة العلم بل إلى ضآلته . فكلما وجد عاطلون في أوقات السلام يجب أن يعتبر المخترعون ذلك تحدياً لهم فلدينا القوة البشرية ولدينا المال فإذا بقى العمال عاطلين فلائ الشروعات تنقصنا أو بعبارة أخرى لأننا لم نخترع ولم نحسن الأشياء الموجودة تحسيناً كافياً يهيء لهم الأعمال . فما الذي ينبغي ؟ » .

إن الصناعة الأمريكية في حاجة إلى مضاعفة البحث العلمى إلى عشرة أو مائة ضعف مما هو اليوم والشركات التجارية التى تقوم بعمل كاف فى هذه الناحية نسبة قليلة جداً ونحن راضون متساهلون بينما نحتاج كأمة إلى نزوع فكرى للاستطلاع وحافز أقوى للأبداع وتحسين الأشياء وربما بدأ هذا الرأى بسيطاً جداً غير أن التشديد على زيادة البحوث وتوسيع حدود المعرفة البشرية فكرة لا شك فى صوابها .

وعند العالم المذكور أن تقدم صناعة السيارات لا يزال رهين ما اعتدناه من تغيير طرازها كل عام . و بينما يبدو أن تغيير الطراز حتى يظهر سابقه إلى جانبه قديماً يرجع بعضه إلى الرغبة فى ترويج التجارة غير أنه من الوجهة الفنية الخالصة نعمة وبركة إذ اضطر الصناعة إلى أن تبقى متيقظة وبذلك أسرع فى خطى التقدم العلمى إلى درجة ما كان ليصل إليها لولا هذا المهماز . وهو يقول « لو كنت اشتغل فى صناعة الأثاث لقلبتها رأساً على عقب فالمشتغلون بصنع الأثاث يحاولون تقليد الأشياء القديمة وربما كانوا فى ذلك يلبون رغبة زبائنهم ولكن كيف يكون حال السيارات اليوم لو أنها صنعت على طراز سنة ١٩١٠ م ؟ لو أن عندك نزوع الفكر إلى الاستطلاع لأمكن الشروع فى البحث بنجاح فى أى مكان . حك يدك ببعضها تولد حرارة فلماذا ؟ الجواب الاحتكاك ولكن ما هو الاحتكاك ولماذا يولد حرارة ؟ لا أحد يدري ولو ألححت لقل لك « الاحتكاك هو الذى يولد حرارة إذا حككت يدك ببعضها » ومن عشر سنوات عين أحد كبار أصحاب مصانع السيارات عالماً لبحث هذه المسألة ولم يهتد إلى حلها بعد غير أنه وفق إلى كشف أشياء كثيرة غيرها مكنت الشركة من وضع حوامل فى السيارات . تقطع بعدها مئات الألوف من الأميال دون أن تعيد النظر إليها .

وقد استرعى اهتمامى أن أجد صفوة العلماء مهتمين بمشكلة من مشاكل السلام تبدو قليلة الصلة بالعالم الذى يعيشون فيه هى مشكلة تعطل الفنيين كلما جد اكتشاف .

آلة تغنى عن كثير من الأيدى العاملة . والواقع أن العلماء كثيراً ما وجه إليهم النقد الشديد لاختراع آلات تسبب تعطل الصانع عن العمل وهم يستنكرون طبعاً هذا النقد كما أنهم على وجه العموم ينكرون أن العمل قد نقص في مجموعه باستعمال الآلات ويقولون إن هذا النقص يمكن تلافيه إذا أحسن وضع الخطط وضرب أحدهم مثلاً بفعل قام قبل تقدم المخترعات منذ أربعين عاماً اشتغل فيه مليون من العمال فلما اخترعت السيارة قضت على عدد كبير منهم ولكن ما حل عام ١٩٣٧م حتى كان ستة ملايين شخص يعملون في صناعة السيارات ومليون آخر يعملون في صناعة الزيت المصاحبة لها . ويعتقد العلماء أن هذا المثال صورة مطابقة لما يحدث عند كل اختراع . وكل ما يزيد في قدرة طائفة من العمال على إنتاج الثروة يجب نظرياً على الأقل أن يزيد في الثروة العامة للجماعة كلها .

وهناك نوعان من المخترعات لكل منهما أثر في التعطل يختلف عن الآخر . فالاختراعات الانقلابية كالتليفون والسيارة والتلفزة قد تخلق صناعات جديدة بينما اختراعات أخرى تقتصر على تحسين عملية أو نوع الإنتاج الموجود وتسبب في بعض الحالات ضيقاً وقتياً على الأقل ، ففي صناعة الصلب نتج عن آلة قطع الصلب الأوتوماتيكية نقص كبير في مقدار العمل اللازم وقد قال شاهد أمام لجنة الاقتصاد الأهلية المؤقتة إن مصنعاً يديره ١٢٦ شخصاً يقوم بما كان يقوم به ٤٥١٢ وصفوة القول أن أكثر من ٥٨٠٠٠ شخص قد استغنى عنهم لهذا السبب وبلغ عدد الذين استغنى عنهم في إحدى مدن بنسلفانيا ٥٧٠٠ ، وعند أداء الشهادة المذكورة كان هناك ٧٠٠ أسرة تعيش على الإعانة أو ٦٤٪ من مجموع السكان . ويشعر العلماء على العموم أن تعطلا من هذا النوع لا يصح أن يترك للفرد حله بما في طوقه ، فالمسؤولية تقع على صاحب العمل الذى يساهم في الوسائل الحديثة . وعليه أن يحتفظ بأكبر عدد من عماله السابقين بقدر ما يرتاح إليه ضميره . فإذا لم يتيسر إبقاؤهم كان عليه أن يدفع لهم ما يعينهم من تعويض يوفر مقدماً من

أرباح العمل وعند الضرورة تمد لهم الحكومة المحلية والعليا يد المساعدة بالبحث لهم عن أعمال جديدة وبتدريبهم عليها وإعدادهم لها . فحالة مواطنينا النفسية وقواهم المدرية من أمن مواردنا القومية ولا يصح أن نلقى بها جانباً بكل بساطة .

إن الباحثين من الخبراء الذين درسوا هذه المشكلة دراسة وافية يعتقدون إن مسألة تعطل العمال الفنيين مرتبطة بتوزيع السلع فنحنما نحل آلة محل عدد كبير من العمال تنقص عادة تكاليف الإنتاج لكل وحدة ، وفي هذه الحالة يمكن أن تتصرف الشركة في المال بأحد طريقتين فأما أن توصله لعمالها بانقاص سعر السلع التي تتبعها لهم وإما أن تبقى السعر على حاله وتزيد في أرباحها زيادة كبيرة . فإذا اختارت الطريقة الأولى وسارت على « مبدأ فورد » اتسع نطاق العمل وساعد على زيادة الرخاء بطريق غير مباشر ووجدت أعمال للعاطلين وإذا اختارت طريقة تكديس الأرباح قل الاحتمال في اتساع نطاق العمل وأبطأ تداول السلع والتقود ولم توجد الأعمال الإضافية وعاقبت الأسعار التي يسميها الخبراء الأسعار الزجة دواليب الصناعة .

والرجل العادى يعتريه قلق شديد للأبطاء في إعداد الدفاع القومى وكلنا نذكر الروايات المنزعجة في الحرب الماضية وكيف ظل الجيش البريطانى سنوات يرفض استعمال الدبابات والحوذات القولاذية وغيرها من المخترعات الحديثة ، ونذكر كذلك جهود « المستر رايت Wright » وأخوته لحل مركز إدارة الحرب في مختلف الممالك على النظر إلى طائرته إن لم يكن اختياراتها وكيف كافح « كولت Colt » كفاحاً مبرراً قبل أن يهتم أحد بمسدسه المتعدد الطلقات وهناك عشرات من الحوادث الماثلة ، لهذا ناسئل أنفسنا هل تلقى اليوم الأفكار الجديدة التفاتا كافياً ؟ إن العلماء لا يقطعون برأى في هذا الصدد . فلموضوع ناحية إنسانية لابد من النظر إليها بعين الاعتبار . إن رجال الجيش والبحرية ليس لديهم مايعملونه في غير وقت الحرب إلا القليل ، لذلك تراهم لا يملكون النزوع إلى عدم

التورط في إجراءاتهم الرسمية .

والخبراء على كل يعتقدون أن الاستعداد هذه المرة خدمته في أى وقت مضى . وربما كان خيراً منه في أى مملكة أخرى . والآن دعنى أعدد بك لحظة إلى الباحث الخبير في صناعة السيارات الذى اقتبست قوله : « إن الرجل العادى لا يفهم أن كل اختراع يستلزم مرور زمن طويل بين تفكير المخترع فيه وبين استعماله على نطاق واسع . وظهور أى اختراع جديد هام في زمن الحرب يعيد الاحتمال وإلى الآن لم يظهر هتار من الاختراعات شيئاً وكل ما استعمله قديم مألوف إن يكن ربما استخدمه بأسلوب مبتكر أو على مدى واسع عن المؤلف . أما في الحياة المدنية فإن متوسط الفترة التى لابد من مرورها بين بداية الفكرة الجديدة وبين تطبيقها لا يقل عن عشر سنوات كما سمعت من كل خبير وعندى أنها تقرب من ربع قرن . ويقضى المخترع وأعوانه كثيراً من ذلك الوقت في محاولة معرفة ما يصلح له الاكتشاف الجديد فمثلاً آلة الديزل لم تجد قبولاً واسعاً في أمرىكا قبل السنوات القليلة الماضية مع أن اختراعها يرجع إلى أربعين سنة مضت ولم تكتسب أهمية إلا بعد بذل جهود دائبة لإعادة النظر في المشاكل على ضوء حالة بلادنا في الوقت الحاضر ويندر أن يكون بين هذه المشاكل ما يفهمه الرجل العادى أن يظن أنه يفهمه وهذا هو سبب التعارض بين أهداف الجمهور وجماعة الاختصاصيين في الأوقات العصيبة كزمن الاستعداد السريع للحرب .

ونجد على العموم أن العمل الذى يقوم به العلماء المهتمون بخير البشر ينقسم إلى قسمين كبيرين فرضهم الأول محاولة إصلاح الأخطاء في معيشة الإنسان التى يوقه فيها جهله ، وغرضهم العظيم الثانى اكتشاف الحقائق الجوهرية وتطبيقها للوصول إلى أعمال مجيدة تفوق كل ما سبقها .

وقد يبدو لأول وهلة أن من السخف أن يصرف العلماء كثيراً من وقتهم ونشاطهم في محاولة إصلاح أخطاء نشأت من نقص معلوماتنا . ومع أن هذا صحيح

تقد زاد ما عرفناه عن وظائف الجسم البشرى فى السنين الأخيرة عن كل ما عرف فى تاريخنا وأدرك العلماء أن جسم الإنسان آلة حسنة التنسيق مهتمة بحياة نشيطة طويلة بشرط أن تكون الظروف التى يعيش فيها مغايرة كل المغايرة لما يعرفه سكان المدن فى الوقت الحاضر ، وعرفوا أن الإنسان مخلوق ليصرف كل وقته تقريباً فى الهواء الطلق يقوم كل يوم بوسط وافر من العمل الجسمانى ويأكل كثيراً من طعامه دون أن يفقد الطهى ما فيه من فيتامينات وأملاح معدنية ثمينة كأن يتعرض وقتاً لا بأس به لأشعة الشمس فوق البنفسجية بعيداً عن ضغط السرعة وحياة القلق من ناحية المستقبل أو الفراغ والشعور بالسأم والرغبة فى قتل الوقت لا يضطره قيود المدينة إلى كبت أعق نزعته وإخفاء أقوى شعوره وإحساساته ، و يسهى أن هذا ليس معناه إطلاق العنان لشهواته إذا تعارضت مع مصلحة المجتمع . ولكننا بدلاً من أن نعيش الحياة التى رسمتها لنا الطبيعة ماذا فعلنا ؟ إن أكرثنا لا يصرف فى الهواء الطلق وقتاً يذكر اللهم إلا فى عطلة الصيف وهى لا تتجاوز عدة أسابيع أما بقية العام فنقيم فى البيوت معظم الوقت وإذا بارحناها غطينا ٨٠٪ من أجسامنا بالثياب التى تحول دون نفاذ الأشعة فوق البنفسجية وما تكون فى أجسامنا من فيتامين « د » هذا إلى أن معظمنا لا يقوم بعمل من ٥ أو ١٠٪ مما فرضته لنا الطبيعة بيولوجياً .

ذكرت آنفاً أننا اعتدنا تناول أطعمة مخلو كثير منها من بعض العناصر الضرورية لحفظ سلامة الجسم وقوته فالقمح مثلاً غذاء جيد ولكن نظراً لأن دقيقه الكامل الذى يحوى جتين القمح لا يمكن حفظه طويلاً دون أن يتلف وأيضاً لطعمه أو غير ذلك فقد تركناه إلى الدقيق الأبيض الذى يفقر إلى الفيتامينات والمواد المعدنية التى أبعدها الطحان وكذلك الأرز غذاء صالح غير أن أنفع ما فيه قشرته البنية اللون ، ولكن الناس يفضلون أكل الأرز الأبيض الذى نزع خير ما فيه كأنما تدفعهم غريزتهم إلى الانتحار فالاعتصار على أكل الأرز للتشور

سرعان ما يسبب مرض البربري . وهناك أطعمة أخرى كثيرة تفقد بعض قيمتها الغذائية أو كلها بسبب معالجتها في التجارة . هذا إلى أننا نتناول من بعض المواد أكثر مما يجب ، ومن بعضها الآخر دون الكفاية ، وبديهي أن الفقر من أسباب ذلك .

وكثيراً ما سمعنا في السنوات الأخيرة عن زيادة أنواع مختلفة من الطعام في الولايات المتحدة ، ولكن الواقع أننا نحتاج إلى كل ما عندنا من أنواع الطعام ، وزيادة إذا شئنا أن نحفظ صحة جميع أفراد الأمة كما يجب وكما يمكن ، فالصحة التامة تقتضي أن نزيد ما نأكله من الخضر ٦٠ ٪ ومن الفاكهة ٥٠ ٪ ومن اللبن والزبد والبيض ١٠ ٪ وكذا اللحم .

حدث من زمن قريب حادث تاريخي هام مر في الصحف الأمريكية دون أن ينتبه إليه ، فقد أمرت الحكومة البريطانية بإضافة مادة الجير و فيتامين ب إلى الخبز الأبيض الذي يصنع في بلادها بعد أن عرفت السلطات البريطانية كما نعرف في الولايات المتحدة أن الطعام الذي يعتبره أغلب الناس عادياً غير كاف من ناحية قيمته الغذائية .

عندما يعرق كلبك قطعة من العظم نزع عنها كل ما فيها من اللحم لا يبرق بذلك فكيف فحسب كما كان يظن سابقاً بل أن هذه العملية تطلق منها كيات قليلة من الجير عظيمة الفائدة لجسمه . ولو أن طفلاً في سن الثالثة أو الرابعة أعطى قطعة من العظم لفعل بها ما يفعله الكلب لكن والديه الذين لا تفيدهم معرفتهم الناقصة ما تفيدهم غريزة الطفل أو الحيوان يمتنعان من عمل ينفعه كل النفع بمجة منافاته لآداب المائدة . ومن تقاليد الصين التي مر عليها مئات السنين أن تهدي الأم الشابة بعد الوضع أرجل خنازير محفوظة في الخل ولا تستطيع معامل البحث اليوم تقديم خير منها فوضع أرجل الخنازير في الخل يحلل جزءاً من الجير يعوض الأم عما أمدت به وليدها وهو جنين .

وسكان الغابات الأفريقية تهديهم الغريزة في مجثمهم عن القوت إلى المواد الضرورية لهم ومنها الجير فإكلون أنواعا كثيرة من أوراق الشجر والشجيرات وأحيانا يحرقونها ويأكلون رمادها إذا كانت غير مستساغة لخشوتها .

قال أحد اثنين أو ثلاثة من العلماء البارزين في علم التغذية في الولايات المتحدة « إليك قاعدة تقريبية بسيطة للغذاء الصحى . انفق نصف ثمن طعامك في شراء اللبن والخضر والفاكهة وكل نصف الخبز والحبوب التى تتناولها دون أن تنزع منها شيئا » . والخبراء في التغذية مقتنعون بأننا لو أكلنا الأشياء التى توختها لنا الطبيعة بمقادير مناسبة وشغفنا ذلك بنظام طبيعى بصفة عامة لأصبحت الصحة القوية الوفيرة أكثر شيوعا منها الآن ومنهم من يقول بإمكان إطالة الحياة الطبيعية فى هذه الحالة بنسبة ١٠ ٪ أو أكثر ، فالمشاهد فى عالم الحيوان أن طول الحياة يوازى تسعة أضعاف مدة الطفولة فإذا صح هذا القياس لوجب أن يتراوح عمر الإنسان بين ١٠٠ و ١٢٥ عاما .

ما هى الطرق الأخرى التى أضرتنا بها الحضارة ؟ منها كما ذكرنا بقاؤنا داخل البيوت معظم الوقت . إن معرفتنا قيمة ضوء الشمس للإنسان من أعظم ما وصل إليه العلم الحديث فنحن نعلم من عدة أجيال أن التعرض للشمس عظيم القيمة للمرضى بسل العظام غير أننا لم ننتبه إلى لزومها لكافة السكان إلا أخيراً . واليوم نعرف أن الشمس تؤثر أشعتها مباشرة على الجلد فتساعد على تكوين كل ما يلزم الجسم من فيتامين د كما أنها تقتل الميكروب أما فوائدها الأخرى فلم يصل إليها علمنا الناقص بعد . ومن الخير أن نستعمل ضوء الشمس بحكمة فإن التعرض لأشعة الشمس قليلا من الوقت كل يوم أفضل كثيرا من التعرض لها مدة طويلة فى يوم واحد ثم الانقطاع بعدها أياما عن التعرض لها . أما لفحة الشمس فليست دليلا على الصحة بل هى دليل عدم الحكمة . ولم نعرف أن زجاج النوافذ يحول دون نفاذ الأشعة فوق البنفسجية وهى أهم عامل علاجى إلا منذ عهد قريب .

(م — ٢٠ بناء المستقبل)

وما أن وضحت هذه الحقيقة حتى سارعت مصانع الزجاج إلى العمل لإيجاد نوع تنفذ منه الأشعة فوق البنفسجية ونجحت لكنه كان في أول الأمر غالى الثمن يتغير لونه ويتلف بعد مدة قصيرة من استعماله . أما اليوم فقد صنعت منه أنواع رخيصة ، كما أن تقدم المعائن التي تنفذ منها الأشعة يرجى أن يحل قريباً المشكلة التي خلقتها إقامة الناس في البيوت .

وفي الوقت نفسه توصل العلماء إلى صنع مصابيح تولد أشعة كأشعة الشمس تمد الناس بالأشعة البنفسجية في الأماكن التي يعز وصول أشعة الشمس الحقيقية إليها ، أو يستحيل ، ففي إنجلترا مثلاً تستعملها بعض شركات التعدين الراقية في مناجم الفحم لفائدة عمالها الذين يحول عملهم دون التعرض لضوء الشمس ، إلا في أيام العطلة ، وقد يكون فيها الجو مكفراً والشمس محتجبة .

هل ينقل عناء الحضارة كاهل الإنسان ؟ وهل ينحط الجنس ويتأخر تحت ظروف الحياة الحضارية الحديثة ؟ يجب العلماء على الشق الثاني على الأقل بالنفي ويقولون إن التجارب الشاملة تشهد بأن الصفات التي لا تؤثر في شكل الكروموسومات لا تنتقل بالوراثة وقد تعيش عشرة أجيال في الظلام في أحياء يقطنها الرعاة ينقصهم الهواء النقي والتذاء والكساء ومع هذا يمكن أن ينشأ طفل الجيل الحادى عشر قوياً صحيحاً كأنه من سلالة الكونتات إذا عنى به من ساعة مولده وإن عاق نموه في البداية بعض الشيء فقدم أمه بسبب الظروف التي عاشت فيها . ويبدولى أن هذه الحقيقة تعطينا خير صورة مرجوة لحياة الإنسان في هذا العالم .

هل أخر الأجهاد في الحياة الحديثة الفرد أكثر مما أخره الطعام غير المناسب والعادات الخاطئة في أسلوب حياتنا ؟ هنا تختلف الآراء فنسبة الوفيات في بعض الأمراض في ازدياد ، وهذه الزيادة قد تنشأ من واحد من عدة عوامل ، والمسألة يرجع بعضها إلى الإحصاءات الطبية الدقيقة ، وبعضها الآخر إلى أن بعض الأوبئة التي كانت تفرض في الماضي على الناس ضريبة عالية من الضحايا كالجدري مثلاً قد

أبعدت اليوم من رأس قائمة الأمراض وحل غيرها محلها . ثم أن حياتنا اليوم أطول مما كانت في الماضي بحيث تؤلف الأمراض التي تصيب الكبار نسبة أكبر وللأطعمة التي تنقصها المواد الحيوية كالغبرها من الظروف غير الرغبة التي كانت سائدة من أجيال قليلة آثار أعظم خطراً مما يظن أكثر الناس . ذلك أن المعرفة العلمية في الوقت الحاضر عن الغذاء الصالح وغيره من المقاييس الصحية لم يظهر أثره بعد في عادات جميع السكان .

والعلماء على العموم يأبون التسليم بأن الشخص الذي يسوق سيارة في طرق مزدحمة، أو سمسار البورصة الذي يجب على سبعة تليفونات في وقت واحد، إنما يجاوز قدرة أعصابه ويهدمها . ويشعر أكثر الإخصائيين أن جسم الإنسان قادر على احتمال إجهاد يفوق بمراحل ما يظن عادة ويشيرون إلى قول الأطباء منذ قرن « إن من يسافر بالسكك الحديدية الحديثة . بسرعة تزيد على عشرين أو ثلاثين ميلاً في الساعة يصيبه ضرر خطير » . وليس بعيداً أن ينظر الناس بعد نصف قرن إلى وقت الفراغ في الأيام السابقة للحرب نظرتنا إلى القرن التاسع عشر قبل وجود التليفون والآلة البخارية والراديو وغيرها من الاختراعات التي جلبت الدمار الحالى المزعوم .

ويماز علماء الفسيولوجيا اليوم كما جازف وأخطأ من قبلهم أطباء سنة ١٨٤٠ فيقولون إنهم يعرفون أقصى حد لسرعة الطائرات ما لم تجد ظروف خاصة ويقدرونه بما يقرب من ٦٠٠ ميل في الساعة . ودعى أثنياً بدورى بأن الطائرات التجارية ليس من المحتمل أن تتجاوز ٤٠٠ ميل في الساعة أى ضعف السرعة الحالية تقريباً على الأقل قبل أن تجد وسائل جديدة متقنة لراحة الركاب وسلامتهم . أما الطائرات الحربية ففقط اليوم أكثر من ٤٠٠ ميلاً في الساعة . وأثر السرعة الكبيرة الضار بالإنسان يحدث عندما تدور الطائرة حول منعطف، أما المسير في خط مستقيم فلا يضر مهما بلغت سرعته ..

هل يسبب عناء الحياة الحديثة زيادة الجنون ؟ لا يستطيع العلماء أن يقطعوا
برأى فمدد الذين تضمهم مستشفيات الأمراض العقلية زاد زيادة ملحوظة غير أن الزيادة قد
تكون لها أسباب خاصة فنحن اليوم أكثر قدرة على تمييز حالات الجنون من
ذى قبل، كما أن الناس أكثر استعداداً للاستشفاء في المستشفيات، أو إدخال ذويهم
فيها إذا لزم الحال . فإذا صح أن هناك زيادة فعلية في انتشار الجنون، فقد خفف
منها بعض الشيء أنواع العلاج الجديدة، كأحداث صدمة عصبية بواسطة الأنسولين
أو غيره من وسائل العلاج ، هذا إلى أن كثيراً من الناس الذين كانوا يعتبرون
مجانين من أجيال قليلة يعتبرون اليوم مخايلاً قص بعض الغدد ويمكن شفاؤهم
أو تحسين حالتهم بإمدادهم بما ينقصهم من اللفرزات الداخلية. وهنا تراءى على شاطئ
بحر واسع من المعرفة فالتحليل النفسى أحدث من أكثر العلوم الأخرى بأجيال.
ولكنه ينمو بسرعة عظيمة ، وقد تصبح له أهمية كبيرة في المشر أو العشرين سنة
القادمة في معرفة الإنسان لنفسه .

ومن أهم الموضوعات التي يعنى العلم بها اليوم وأشدها إثارة البحث عن العلاقة بين
الحالة العقلية والحالة الجسمية . وعلم الطب مترئس كل التريث في وضع حد فاصل
بين أمراض الجسم وأمراض العقل ، ولا شك أن كلا منهما يؤثر في الآخر
بوسائل غامضة تفوق أحلام الأطباء منذ أجيال قليلة وبعض هذه الوسائل ينتج
قطعا من ظروف الحياة الحضرية . فنحن نعرف أن بعض الحالات العاطفية كالخوف
أو الغضب تحدث تغييرات مادية في الجسم تستدعى زيادة في نشاط بعض الغدد
ذات الإفراز الداخلي، لتساعد الجسم وتجهته للقتال أو الهرب. غير أن الإنسان المتحضر
كثيراً ما تتنابه هذه العواطف دون أن يقاتل أو يهرب ولذلك لا تنصرف
الأفرازات في مجراها الطبيعي . وقد بدأ العلماء يعتقدون أن الإفراز الزائد في هذه
الحالة يسبب ضرراً للإنسان بشكل يدعو إلى الدهشة إذ يبدو كأن لا صلة له بها
مطلقاً .

ويبدو جدل طويل حول الآثار البيولوجية للحرب فبعض المختصين يرون أن الحارين الذي كانوا يسمون من الحرب قبل اختراع البارود ويعودون إلى أوطانهم ويصبحون آباء لجيل جديد هم أقوى الجنود . أما اختراع أسلحة الحرب الحديثة فقد تساوى الجند أمام المدافع وصاروا يقتلون لا فرق بين قوى وضعيف أو شجاع وجبان . ويعارض هذا الرأي آخرون يقولون أنه صار في الإمكان منذ اختراع البارود استخدام جنود أقل في قوتهم الجسمية وصفاتهم الخلقية ممن كانوا يحاربون في الأزمنة القديمة، وإن النتيجة من تحسين النسل لم تسو بحال من الأحوال . ويشيرون إلى حقيقة تاريخية يوم كان القتال وجهاً لوجه، كيف كانت تقضى عاداتهم بقتل أفراد الفريق المهزوم في كثير من الحالات ، ولم يكن ذكاء الفرد وشجاعته تمكنه من البقاء إذا لم يكن من الفريق المنتصر . وعلى كل حال فالخضوع يعتقدون أن الإنسان اليوم كما كان تقريباً من بضع آلاف من السنين . وقد تنقص الحرب الطويلة المجهدة عدد السكان لجيل أو جيلين ، غير أن الجنس البشري أبدى قدرة مذهلة على تعويض هذا النقص . وبقينا لا يوجد دليل على انحطاط الجنس البشري كما كان يتوقع مع الحروب التي لاتكاد تنقطع في الأزمنة الحديثة .

وقد رأينا في غضون القرن الماضي تقدماً ملحوظاً فقد غير علم الطب قاعدة بقاء الأصلح إلى ما يقرب من بقاء كل فرد صالحا كان للبقاء أو غير صالح . وقد ثبت لنا الزمن أننا أوجدنا بذلك لأنفسنا مشكلة خطيرة غير أن معظم العلماء الذين استطعت رأيهم مترشون في قبول فكرة اضطلاع الدولة بمسئولية منع تناسل الأفراد غير الصالحين البقاء إلا في حالات نادرة معينة تنتقل أمراضها بالوراثة ويشيرون أولاً إلى أن الطبيعة تقوم بهذه المهمة في حالات كثيرة خيراً مما ترجو أى حكومة أن تصل إليه وأكثر أنواع الشذوذ يتحدد نسل ضحاياها من تلقاء ذاته . وثانياً يقولون في حوارهم أن لا بد أن يضع فرد أو جماعة مقياساً للصالح

وغير الصالح وهذا يتطلب حكماً شخصياً فقد أقول أنى وأمثالى مواطنون مرغوبون
فيهم وإنك وأمثالك دوننا فيكون جوابك أن العكس صحيح .
ثانياً : إن الصفات التي تساعد الإنسان البدأى على البقاء من قوة جسدية
وشجاعة وابتكار قد لا تكون هي المستحبة منذ قرن أو حتى في هذه الأيام .
وماذا تفيد القوة الجسدية مثلاً في حضارة يكفى فيها الضغط على زر أو تحريك
رافع لتجعل الآلة عبداً لك تقوم بما تريد عمله بقوة الجن في قصة علاء الدين ؟
وقد تكون العافرة والأنانية وهى الصفات المستحبة في طليعة الحضارة مما يتيسر
العمل بها في المجتمعات العريقة للتماسكة ، والجماعات الحاربة تحتاج إلى صفات
غير التي تحتاجها المسئلة . ولا يبعد أن يثبت الزمن أن للشعلب أو الأسد أو الذئب
أعلى الصفات صلاحاً للبقاء .

وينتقد الاختصاصيون الأمريكيون بشدة قيام الألمان بعملية التعقيم الجبرى
للأشخاص الذين يرون أنهم غير صالحين للبقاء . ويعتقدون أن هذا الإجراء
مبنى على نظريات لم تثبت وأنها كاسحة في تطبيقها . ويدركون أن لا بد لنا
يوماً من اقتلاع الجنيت المرضية من الجنس البشرى غير أن أكثرهم يشعرون
أننا لا نعرف بعد ما يكفى للشروع في هذه المحاولة خاصة وأن تطبيق هذه المبادئ
سيكون في أيدي القادة من الساسة الذين أكبر الظن أنهم لن يأخذوا بنحير نصيحة
وقد ينقادون إلى وجهات نظر في العلم كالتى تسود ألمانيا الآن .

الفصل الثاني

نظرة إلى الغد

أى نوع من العالم يبدو فى الأفق لو أمكن استخدام الأشياء التى توجد اليوم فى المعال فى حياتنا اليومية ؟ وغدا نبدأ بذكر أكثر الأشياء شيوعاً فى بيتنا أى بالبيت وسأستشهد بأقوال واحد من صفوة الاختصاصيين فى علم حديث لا يكاد يوجد له اسم بعد أعنى علم تحسين للسكن .

ما زالت البيوت إلى اليوم تبنى وفق خطط وجدت فى القرون الوسطى حين كانت الغرف تدفأ بنار مستقلة وحين كان الزواج غير معروف أو غالى الثمن لدرجة تحول دون استعماله إلا فى نطاق ضيق أما اليوم فى إمكان الهندسة ومن واجبها التخلص من هذه القيود العتيقة . فقد أصبح فى إمكاننا عمل نوافذ كبيرة وتدفئة مساحات أكبر من أى وقت مضى ولست أقترح إلغاء الغرف فسيظل الناس يطلبون الخلوة غير أن الذى لا شك فيه أننا بحكم التقاليد وقوة الاستمرار نقطع أوصال مساكننا بتقسيمها إلى وحدات صغيرة متعددة أكثر مما تتطلبه الضرورة أو يرغب فيه . ومن واجب المهندس أن يعتبر البيت « أداة للحياة » كما يقول المهندس الأوربى الشهير « لكوربوزيه Le Corbusier » الذى كثير ما يقتبس قوله فى هذه البلاد « بكنسترفلر Buckminster Fuller » . وعليه أيضاً أن يدرس عادات سكانه وشخصياتهم ويعرف ممتلكات الأفراد الذين يعيشون فيه فيرتب هندسته تبعاً لذلك مع تخصيص حيز لأعمال خاصة . وقد كان لدى « ثورو Thoreau » عندما عاش فى « وِلدن بِنْد Walden Pond » عشرون من الأشياء التى يراها ضرورية فى البيوت ، ولدى العائلة المتوسطة فى أمريكا

اليوم عدة آلاف إذا عددنا كل كتاب وصحن أو غيره . وبيت المستقبل لابد أن يحتوى على مكان يكفى لحفظ هذه الأشياء الكثيرة وتصفيها بنظام يمكن معه الوصول إليها فى لحظة ، وهو ما يتيسر عمله فى شكل مقصورة صغيرة فى الجدران ، التى بين الغرف تنفع فى الوقت نفسه كقواعد لبناء الأدوار العليا والسطح .

وقد تعلمنا اليوم تدفئة الجدران أو السقف أو الأرض بأنابيب مياه ساخنة أو بأسلاك كهربائية رفيعة غير معزولة توضع تحت الملاط مباشرة ، وباستعمال شريط من الفولاذ مقر الشكل أو أجوف يمكن نقل الحرارة بالانعكاس من بقعة إلى الفرفة كلها أو إلى أى جزء منها ، وهى إلى ذلك حسنة الشكل . لهذا تكون حجرة المستطيلة مخلفات عتيقة علفت بنا من الزمن الذى كانت فيه المواد والعلوم قليلة محدودة ، وليس هناك سبب هام يدعو إلى استمرارها غير تمسك البعض بالتقاليد .

وإشعاع الحرارة بالطريقة التى وصفناها آنفاً يماثل حرارة الشمس إذ يدنى الحجر دون أن يخفف هوائها كما يحدث فى كثير من وسائل التدفئة فى الوقت الحاضر التى تسبب إصابات كثيرة بالزكام والتهاب جيوب الأنف . والتدفئة بالإشعاع قليلة النفقات فالحجرة التى لا تستعمل يمكن بقاء حرارتها فوق درجة التجمد بقليل وعند الدخول فيها تطلق الحرارة بمحركة سريعة كما تفعل فى الأضواء وما هى إلا دقيقة أو دقيقتان حتى تصبح دافئة مريحة . ولا يوجد اليوم من ناحية التدفئة أى سبب يدعو إلى إقامة بيوت عالية مستطيلة اللهم إلا لإرضاء ذوق المستأجر المأمول — وقد تحول كثير من المهندسين إلى بناء بيوت فسيحة من دور واحد لها من الزايا إذ تهب مساحتها سطحاً واسعاً وشرفات يمكن معها التمتع بالهواء وضوء الشمس . ويشعر المهندس الحديث بوجوب تقليل الفارق بين الجو داخل البيوت وخارجها بقدر الإمكان .

وقد خطت الأضواء خطوات واسعة فى السنين بل فى الشهور الأخيرة .

و. يستطيع المهندس أن يستعمل مصباحاً يبيد الجراثيم أو ضوءاً بارداً من مصابيح خضراء مزرقة أو نوراً مستقطباً لا وميض له أو ضوءاً أسود وهي أشعة غير منظورة تجعل الطنافس أو غيرها تتلألأ بالوان جميلة كقوس القزح . وتستعمل الآن هذه الطنافس في دور السينما لهداية روادها ووصولهم إلى أماكنهم بسلام أثناء إظلام القاعة إظلاماً لا يمكن أن يكتفى لوضوح الصور على الشاشة . والبيوت التي تستخدم هذه الأنواع الجديدة من الإضاءة يمكنها استخدام كتل مضيئة من الألوان عندما نشاء مما لم يسبق له مثيل . وقد صاحب ذلك التقدم تقدم آخر فأصبح الآن في الإمكان الحصول على دهان للجدران أزيلت منه رائحته الخاصة و يستطيع صاحب الدار إذا شاء أن يحمل محلها بعض العطور الصناعية التي يختارها كرائحة الغابات أو الحشائش أو أى رائحة تروقه .

ومن مواد العجائن الجديدة نوع يسمى « لوسيت Lucite » له خاصية عجبية تجعل أشعة الضوء تدور حول الأركان والزوايا وبهذا يمكن مد أنابيب من سطوح المنازل يسير فيها ضوء الشمس إلى أى بقعة في البيت ولو أن هذا الضوء لا يعتمد عليه كمصدر أولى لأضاءة حجرة غير أنه يصلح لزيتها . وعلى ذكر مادة اللوسيت أذكر أنها تساعد في طب الأسنان وجراحة البطن ، فطبيب الأسنان يمكنه بأداة مصنوعة منها في طرفها مصباح صغير أن يجعل الضوء البارد ينير كل زاوية في فم المريض وكذلك الجراح إذا استخدم مسباراً مصنوعاً منها في عملياته .

وستنبئ بيوت المستقبل من قطع ذات مقاييس موحدة تنتجها المصانع بكميات كبيرة ويمكن تجميعها على أى شكل أو حجم يرغبه المهندس أو المالك للمأول . وإنشاء مثل هذا البيت فيه اقتصاد كبير فهو أرخص كثيراً وقد تبلغ تكاليفه على وجه التقريب نحو ثلث ما يتكلفه نظيره في الوقت الحاضر ، وسينى من مواد بعضها حديث وبعضها الآخر قديم عولج بمسائل جديدة . ولن يكون بيت المستقبل مأخذاً للتيار الكهربائى من النوع الحالى وإنما يمكن عمل وصلات كهربائية

فى أى بقعه على طول وزرة جدرانها والمواد الوحيدة التى تخرجها المصانع فى الوقت الحاضر على نطاق واسع هى السطوح وشرائح النوافذ وأجزاء للأطارات من الفولاذ والزجاج وبعض الخشب المضغوط ووحدات من ألواح العجائن . والخشب المضغوط مادة جديدة يرجى لها مستقبل كبير ويحصل عليه بوضع صفحات من الخشب بينها طبقة راتينجية تحت ضغط هائل . وهو أقوى من أى مادة من مواد البناء المعروفة ويفوق الفولاذ فى قوة الاحتمال لكل وحدة من وزنيهما .

والبيت إلى حد ما شبيه بالمصنع فالحرارة تولد وتوزع على جميع الغرف كما تركز فى بقعة معينة للطبخ ، والماء الساخن والبارد يوزع كذلك والنفائات يتخلص منها . ولا يبعد أن تصنع وحدة هذا المصنع فى المستقبل من قطعة واحدة مع تقليل تكاليفها وتبسيط شكلها تبسيطاً كبيراً وقد صنعت بالفعل بيوت من الفولاذ تراها اليوم فى السوق ويمكن أن تقام فى يوم واحد بأجر عدد قليل من الرجال ، وهى رخيصة لا تؤثر فيها النار أو الزلازل أو الطائرات ولا ينخرها السوس وتدوم طويلاً . وهناك عدة أنواع أخرى من البيوت المصنوعة تصنع جدرانها من قطعة واحدة وبعد قليل من الرجال يمكن أن تقام فى وقت قصير يدعى إلى الدهشة . وفى الحق أن العمل اللازم لأقامتها بسيط لدرجة حلت اتحاد البنائين على القيام ضدها والكفاح فى سبيل عدم دخولها إلى الأسواق كفاحاً مريراً .

والعجائن المذكورة آنفاً ماهى إلا نوع واحد من المواد المتنوعة القريبة التى أخرجها العلماء من معاملهم إلى حياة الإنسان . وهذه المركبات الصناعية تصنع من أبسط المواد كالماء والهواء والفحم والحجر الجيري ؛ ومئات منها تصنع من أكسجين الهواء ومخلفات الغاز الطبيعى . ويمكن اليوم أخذ الأروت من الهواء والأيدروجين من الماء أو غيره من المواد الكيماوية لعمل النوشادر وهو أساس كثير من المواد بما فيها حامض النتريك اللازم لعمل المفرقات .

وكل إنسان يعرف النيون الذى يصنع من الماء والهواء والفحم ويستعمل فى صناعة جوارب تفوق الجوارب الحريرية من بعض الوجوه وفى عمل شعر الفرش .

الخشن وعمل خيوط مضارب التنس وأشياء أخرى كثيرة . وكانت تصنع قبل الحرب أشياء كثيرة من المركبات الصناعية بعد أن كانت تصنع من الخشب أو المعدن على الأخص كإتخاض الاصطدام فى السيارات وصناديق الراديو ومنافض وعلب السجائر والأدوات الكهربية والساعات والأواني المعدنية . ويصنع منها مكان المحرك فى الطائرات كما نجحت تجربة عمل جسم الطائرة كله من العجائن .

دخلت منذ عهد قريب حجرة كبيرة فى إحدى بنايات مراكز الأعمال بمدينة نيويورك فشعرت كأنما قد نضاءت حتى أصبح طولى بوصة واحدة، وأخذت أسير فى خزانة جواهر Loranzu de medici^(١) . لورانزو دى مديشى . وكانت الحجرة غاصة بأشياء من كل شكل وحجم ولون من ألوان قوس قزح فنأهر الشفاء المرجاني البديع إلى مقعد كأنما صنع من زجاج أخضر منرق وكل مافى الفرفة مصنوع من نوع أو آخر من أنواع العجائن التى لم توجد إلا من سنين قليلة . وهذه العجائن تصنع الآن بالطلب وفقاً للخصائص التى يحددها رجال الصناعة ففها ما ينكسر ومنها ما هو غير قابل للكسر ومنها ما يذوب أو لا يذوب عند درجة حرارة معينة ومنها للرنة ومنها القاسية ومنها الملونة ومنها الصافية ومنها المعتمة ومنها الشفافة . وقد لايمضى وقت طويل حتى يصنع زجاج النظارات الذى يلائم عينيك من العجائن بشمن نجس لا يبعدو خمسة عشر أو عشرين سنتا لكل زوج منها ولا يبعد أن تصبح النظارات المكسرة وآلات التصوير بريال أو ريالين . والعدسات المصنوعة فى الوقت الحاضر يسهل خدشها ويرجو العلماء التغلب على هذا العيب . وحتى إذا لم يفعلوا فهو عيب لا يذكر إذا قيس برخصها العظيم . وفى مدى عام أو عامين إذا سمحت ظروف الحرب سترى سيارات تسير فى الطرقات مصنوعة من .

(١) لورنزو من أشهر رجال أسرة مديشى وهى أسرة إيطالية عريقة من فلورنسا يرجع تاريخها إلى القرن الرابع عشر لعبت دوراً هاماً فى سياسة الجمهوريات الإيطالية واشتهرت بالثرف والبنخ ورعاية العلوم والفنون والآداب . وقد أسس لورنزو أكاديمية لدراسة الآثار القديمة وجمع مجموعة فريدة من التحف والأواني والتماثيل ومخطوطات زانت مكتبة فلورنسا .

العجائن لا تحدش ولا تنبعج وإذا خربت إحداها بفأس بكل ما فيك من قوة لن تترك فيها أثراً .

وهناك أنسجة جديدة تفوق كل ما سبقها ، فمن سجاجيد لا يصيبها العت وبطاطين لا تنكش ، إلى أفمشة الملابس النسائية من الزجاج لا تحترق ولا يحول لونها ولا تبلى بالاستعمال . وهناك مادة لا ينفذ منها الماء تسمى « پليفلم Plifilm » تصنع منها أدوية الوقاية من المطر وإذا بطنت بطبقة رقيقة منها الأكياس أو الصناديق المصنوعة من الورق المقوى أمكن حفظ السوائل فيها . وسيمكننا قريباً بفضل استعمالها توفير الصفيح الثمين الذى تحتاج اليه جهود الحرب حاجة ملحة ، وقد حل المسك الصناعى محل الطبيعى المستخرج من التزلان الآسيوية مع اقتصاد كبير فى ثمنه ، والكافور الصناعى يعوضنا عن الطبيعى بثمان أقل كثيراً . وقد بلغنا أن العقار الغريب الذى يوجد فى أمريكا الجنوبية ويسمى « كورار Curare » الذى هو العلاج الوحيد المعروف إلى اليوم لبعض أنواع نادرة من الشلل أصبح يمكن عمله صناعياً من مواد شبه قلوية وهلم جرا .

وقد سمعنا كثيراً عن المطاط الصناعى فى المدة الأخيرة وأكدوا لنا أن ظروف الشحن لو حالت دون ورود المطاط الطبيعى فسيكون فى مقدور المصانع أن تسد حاجتنا منه بالوسائل الصناعية فى مدى عام أو عامين . ومن الخطأ أن نظن أن فائدة المركبات الصناعية تقف عند حد تعويضنا عن نقص المواد الطبيعية فالأنواع الأولى من المطاط الصناعى وجدت لفرض معين وفى كل حالة كانت تفوق الطبيعى بما يزايا معينة فنما ما يتحمل الأحماض ومنها ما لا يتمدد بالحرارة ومنها ما يوصل أو لا يوصل الكهرباء ومنها اللين ومنها الجامد ومنها القصف ومنها اللدن وهكذا . ولم يبدأ العلماء فى صنع مطاط يتنافس الطبيعى منه فى صفاته وثمانه قبل أن يعز وجوده .

وينظر العلماء إلى نواحي أخرى كثيرة فى حضارتنا من مدن وطرق هى

شرايين الحياة الاجتماعية في المجتمعات ققاموا بدراسة علمية دقيقة في مساحات واسعة استغرقت زمنا طويلا وتكلفت نفقات طائلة وكانت نتيجتها أن أجمع المختصون الرأي على نواحى معينة في حياتنا فى المستقبل . ورغبة فى الاختصار أسردها فى شكل بعض موضوعات وإن بدت قاطعة أكثر مما يجب :-

١ - إن مدنتا فى المستقبل ستستخدم الحكومة سلطتها فى تخطيطها لكى تتأكد من حصول كل فرد من السكان على الهواء والضوء وسهولة اللواصلات والحدائق العامة وسهولة الرياضة والتسلية الخ .

٢ - اكتشفوا من حركة المرور أن السيارات تجرى كما تجرى المياه تماما فى أقل الطرق مقاومة ولذا يجب أن يعاد بناء طرقنا على مبدأ تقليل ما يعترض حركة سيرها إلى أقل درجة ممكنة . وهذا العمل سيكلف تعميمه فى الولايات المتحدة كلها نحو خمسين بليوناً من الدولارات أو لإيراد شهرين من دخلنا القومى ، اسكنا سنسترد سريعا ما وظفناه من الأموال بتوفير وقت الأفراد وفائدة المال الموقوف على معدات النقل الميكانيكى التى يستغنى عنها بسبب زيادة السرعة إذ يمكن مثلا أن تقوم عشر عربات بما تقوم به خمسة عشرة . وقد دلت الدراسة الدقيقة التى حدثت من سنين مضت على أن ازدحام حركة المرور فى مدينة نيويورك يكلفها خمسة ملايين من الدولارات فى اليوم الواحد وربما زاد الرقم الآن .

وقد شهد عدد كبير من السكان فى سوق نيويورك اللولى « الفيتوراما » أو سيارة المستقبل التى صنعتها شركة جنرال موتورز طبقا لتصميم وضعه المستر « نورمان بل جيلز » أما ما يحتمل أنهم لم يعرفوه فهو أن واضع التصميم راعى فى مواصفاتها الجوهرية النظر إلى المستقبل بشبكته الواسعة من الطرق المتنازعة ومدته الصحية الفسيحة وشوارعه ذات الطبقتين التى تحاكي ظهر السفينة ، فجاء عمله علميا مؤسسا على أحدث ما وصل إليه الخبراء فى تخطيط المدن وحركة المرور .

إن مدن المستقبل ستكون لامركزية وهذه الفكرة فى طريقها إلى التحقيق .

كلما نزع السكان إلى الضواحي وزاد ما يشترى من الأراضي خارج المدن المزدهرة .

وقد وضع « لا كوزبزيه » المهندس الذى مر ذكره خطة لمدينة المستقبل يمكن وصفها بلغة الرجل العادى بأنها ناطحات سحب فى حدائق واسعة . فهى عبارة عن مساحة تبلغ أربعة أضعاف متوسط المدن الحالية تقوم فى وسطها بناية عالية كأنها عمود رشيق محاط بالحشائش والأشجار وإلى جانبها سلسلة من البنايات المماثلة يصلح كل منها للسكن أو مكاتب الأعمال . وقد اقترح « إيلى چاك خان » المهندس المشهور بنيويورك مدينة على شكل رقعة لعبة الضامة تتوزع مبانيها فى كل اتجاه وتفصل بينها حدائق واسعة وتكون بناياتها معتدلة الارتفاع تتدرج طبقاتها العليا إلى الخلف وتنشأ تحت كل بناية حظيرة للسيارات ونحاً من الغازات الجوية . على أن الذى يجب أن نذكره هو أن هذه الخطة يبعد أن تجدد سبلها إلى التنفيذ لأن المدن لا تنشأ وإنما يعاد بناؤها ، وشراء الأرض اللازمة للمنتزهات فى نيويورك وحدها يتطلب أكثر من ثمانية بلايين من الدولارات . والخبراء مقتنعون بأن الذى سيحدث هو استمرار الترميم والأصلاح بالأكثر من إنشاء الأنفاق والطرق المرتفعة للسيارات والشوارع العظيمة خارج المدن تماماً تقطع القارة فيما قطر سريعة ، وأهم من هذا كله زيادة اللامركزية بإنشاء عدد عديد من وحدات تكفى نفسها وتكون قريبة من المدينة قرباً لا يضر التنفس . ويرى الخبراء ألا تكون تلك الوحدات كبيرة جداً تفقد سكانها شعور الجوار وأن تشمل كل ما يعوزهم من منتزهات وكنائس ومكتبات ومسارح ومتاحف . ومثل هذه الوحدات يكسب كل أفرادها تقريباً رزقهم فى داخل حدودها وتكون الحياة فيها على العموم أهدأ من حياة المدن الكبيرة كمدينة نيويورك أو شيكاغو . ومن الأهمية بمكان إبقاء الوحدة الصغيرة على صغرها بوسائل منها أن تملك البلدية

مساحة واسعة من الأراضي المتاخمة لها من جميع الجبهات وتحولها إلى حدائق أو تخرجها للزراع ولكن لا تباعها لهم بحال .

ويقول المختصون أننا على أبواب عصر سيمتتع فيه انتظار السيارات في الشوارع بتاتا وتوضع في الطبقات السفلى من المباني أو على السطوح كما يحدث الآن في إدارات بعض المصالح في الغرب . وستنشئ البلديات كثيراً من هذه الأماكن وستكون مجانية أو بأجر زهيد لا يعدو بضع سنتات . وفي بعض الحالات سيستعمل اختراع بارع من عجلة رافعة تسحب السيارة إلى سطح مركب عليها ثم تدور وترتفع في الفضاء حيث تبقى معلقة إلى أن يحتاج إليها صاحبها . وفي حالات أخرى ستنشأ هياكل بنايات من عشر طبقات بدون جذران جانبية اللهم إلا حاجز قصير للأمان . وتوصل بين طبقاتها المختلفة سطوح مائلة . ويمكن أن يقام الآن مثل هذا البناء في قلب مدينة نيويورك وقد يأتي بربح لو دفع ٢٥ سنتا عن كل سيارة .

وستكون المواصلات في المستقبل أسرع وأعم مما هي اليوم ويشعر المختصون أنه لن يمض وقت طويل حتى ترخص أجهزة التلفزة وينتشر استعمالها . ويمكن الآن بعمل توصيلة لآلة الراديو طبع صحيفة كاملة ليلا وأنت نائم أو إمدادك بنشرات طول النهار ، وتستعمل اليوم في نطاق صيق آلة يمكن أن تجعل ألف صحيفة في أنحاء المملكة تطبع في نفس الوقت وبذلك يسرع نشر الأخبار الهامة . وبعملات جديدة ممتازة في إرسال الصور بالتلفاز أو الراديو يمكن تصوير صفحات صحيفة تصدر في نيويورك وإرسالها بسرعة عشر دقائق للصفحة إلى أى مكان في المملكة ثم تطبع طبعة خاصة لكل مدينة حيث تبرز الطلب عليها النفقة التافهة نسبياً .

وقد شاهدت في معمل أبحاث أجهزة الإذاعة لشركة كولومبيا صوراً كاملة الألوان بجهاز تلفزة من اختراع الدكتور « بيتر جولد مارك » وكانت الألوان

زاهية تسترعى النظر وتغزو صور التلفزة غير الملونة بمراحل . ولا يمكن الحصول على أجهزة التلفزة في الأسواق بعد ، غير أن كل الأسباب تدعونا إلى الاعتقاد بقرب تحقيق ذلك وعند ما يتم إنتاجها بكميات كبيرة يجب ألا يزيد سعرها كثيراً عن غير الملونة .

عند ما تنتقل من بيئة الانسان إلى الإنسان نفسه نجد المستقبل الذى يستشفه العلماء مثيراً فهم أولاً يتنبأون كما سبق أن ذكرنا بتحسين هائل فى صحة وقوة جميع الأفراد . صحيح أن هناك أمراضاً مازال أصلها ألغازاً ومن أهمها السرطان والزكام غير أن كثيراً غيرها قد خضع أو فى طريق الخضوع لتقدم علم الطلب ، فالتهاب الرئة وكثير من أمراض ميكروب الكوكس المعدية زال خطرهما بفضل عقار السلفاميد ومشتقاته ، ووسائل العلاج الجديدة مستمرة فى تدفقها من معامل البحوث والمستشفيات مما جعل علاج كافة الأمراض تقريباً أعظم تأثيراً . والحالات التى يستعصى شفاؤها يمكن جعل آلامها محتملة بالوسائل الفنية الحديثة كفصل الأعصاب .

وقد وجه هجوم جديد إلى عدونا القديم « نخر الأسنان » . ويعتقد بعض المختصين أن نخر الأسنان يمكن أن يتحسن بقاء غنى بالمواد الدهنية وفيتامينات ا و ج ود وقليل من المواد النشوية ، وهناك طريقة كيميائية هامة لعلاجها ، فمن مواد البولينيا نوع يتولد فى الجسم من المواد الزلالية اسمه « كاربيد Carpmide » يمكن أيضاً تحضيره صناعياً ، ويوجد فى فم الإنسان أنزيم يسمى « يوريس urase » يحول الكاربميد المذكور إلى كربونات النشادر وهذا بدورة يعدل حوامض معينة تسبب نخر الأسنان إذا تركت وشأنها . وأنزيم اليوريس يوجد فى بعض أنواع البكتريا التى توجد فى الفم عادة كما يمكن توليده صناعياً بالكاربميد لذلك فكروا أن الكاربميد إذا استعمل كمعجون أو غسيل للأسنان ربما قلل النخر ولو أن هذا رأى على ما أعرف مجرد نظرية لم تنفذ بعد .

وحق الأمراض التى استعصت على العلاج إلى الآن يمكن السيطرة عليها

بعض الشيء فقد وجدت في معهد ركفلر التابع لمؤسسة تطعيا ضد الأنفلوانزا يبدو الأمل عظيماً في نجاحه . وهنا طريقة أخرى لمهاجمة الزكام بواسطة المصاييح المبيدة للجراثيم فهي تقلل البكتريا التي يحملها الهواء إلى درجة كبيرة متى وقعت أشعتها عليها . وتركب اليوم في المستشفيات مصاييح للتعقيم فوق منضدة الجراحة في غرف العمليات لتقلل من أخطار العدوى من الهواء ، وتستعمل في بعض ساحات الألعاب الرياضية الخاصة لقتل البكتريا من جهة وتوليد ضوء الشمس من جهة أخرى ، وكذلك تستخدم في المطاعم لتعقيم الأدوات . وإذا ركبت في الكنائس والمسارح والأماكن التي تعرض فيها اجتماعات عامة ، أمكن تقليل خطر العدوى من الزكام عند انتشار الزكام أو الأنفلوانزا إلى درجة لا تكاد تذكر .

دخلت منذ عهد قريب إلى غرفة في معمل البحث بمدينة بتسبرج فرأيت جدرانها ناصعة البياض نظيفة تتلألأ كأنما تركها الدهان في ذلك اليوم ، ولما كنا أعرف شهرة دخان المدينة الذي ما زال إلى اليوم مشكلة خطيرة قلت للعالم الذي كان يرشدني في العمل أرى هذه الغرفة قد طليت حديثاً فكان جوابه إنها لم تمس منذ عامين فبدأ لي ذلك كمعجزة حتى بعد أن أوضح لي السبب بقوله إن باب هذه الغرفة مقفل عادة ويدخلها الهواء من مروحة خاصة مركب فيها جهاز حساس يسمى پرسپترون «Pereipitron» فيه الكترونات ذات شحنة كهربائية سالبة تتحرك في فضاء صغير في زاوية قائمة لتيارات الهواء الداخل إلى الغرفة حاملاً ذرات الدخان والتراب فتتحد الالكترونات بهذه الذرات فتتصبع الذرات بالتالي سالبة وعندئذ تتحد في الحال بسلسلة سطوح مشحونة شحنة موجبة أو خلايا تتجمع فيها الذرات وهناك تطلق الكهرباء وتبقى الذرات ملتصقة لأن التراب يشمل مقداراً صغيراً من مادة قطرانية . والمبدأ الذي يقوم عليه هذا الاختراع يشبه على وجه التقريب ما يحدث في مداخن المصانع التي تستهلك أكثر دخانها نفسه .

والبريسترون يخفف كثيراً عن المرضى بحمى^(١) (التبن) بحمى الربيع كما أنه يفيد قائلة كبيرة في غرف الآلات الدقيقة حيث تصلح الساعات أو تعمل المطابع . ولما كان الهواء يتغير تماماً كل تسعين دقيقة في الغرف المتوسطة الحجم بواسطة تسرب الهواء حتى ولو كانت النوافذ مغلقة فقد لا نستغرب أن يبلغ متوسط ما يعمده هذا الجهاز من التراب من كل حجرة في الاستعمال المنزلى ربع جالون كل أسبوعين .

ورب قائل يقول كل ما ذكر في تقرير التقدم والتفائل حسن جداً ولكن كيف السبيل إلى تحقيق هذه الأشياء في عالم يدأب الناس فيه على قتل بعضهم البعض في سلسلة من الحروب ؟ لا تحسب العلماء غير مباليين بهذه المشاكل فهم يعرفون أكثر من غيرهم أن الحضارة الحديثة تموت في الدول الجماعية وهم متيقظون إلى أن المستقبل يبدو قائماً ما لم يتغلب على البطء في التقريب بين تفكير العلماء المختصين وبين الزعماء السياسيين . ومع هذا يعيشون في أنفسنا شيئاً من الأمل فقد خطا علم النفس في الأجيال الحديثة خطوات واسعة في تفهم نفسية الأفراد والجماعات وأصبح العلماء يؤمنون بأن نصائحهم لو اتبعت ولو إلى حين قصير لأمكن تلافى كثير من الحالات التي تؤدي إلى حروب طاحنة مهلكة ، وقد شرعوا اليوم يتفهمون نوع الباعث الذي يدفع الجماعة إلى قبول فرد يحكمهم حكماً دكتاتورياً ، حتى إذا فهموه عملوا على منع حدوثه ؛ كما بدأوا يدرسون سر البواعث الداخلية في الفرد التي تجعل منه هتيراً أو ستالين ومن بينها على ما يعتقدون تجارب معاكسة مرت عليه في زمن الطفولة الأولى ، وربما أيضاً سوء أداء التعدد ذات الأفراز الداخلي لوظيفتها ، وفي الحالتين يرون أن في مقدور العلم أن يفعل شيئاً . وصفوة القول أن رأى العلماء بالنظر إلى المستقبل مشجع كل التشجيع إذا أخذنا بأرائهم كاملة .

(١) hay fever « حمى التبن » حمى الربيع .

الفصل الثالث

العبقرية أسبابها وتعبدها

أكثر المسائل في هذا العالم مدعاة إلى الافتتان منذ أصبح الإنسان شاعراً بنفسه قادراً على التفكير فيها ، الشخصية الإنسانية . كيف حدثت عدم المساواة في توزيع الذكاء ؟ ولماذا بعض الناس شجاع وبعضهم خجول ، وبعضهم يميل إلى الزعامة وغيرهم يخضعون ويقادون ؟ ولماذا منهم الأناني أو المتواضع أو غير ذلك من عديد الصفات ؟ بل وأكثر من هذا كله كيف يحدث بين حين وآخر ظهور فرد موهوب يمتاز في ناحية من النواحي امتيازاً يجعل وجوده نعمة — وأحياناً نقمة — على العالم « كيشيل أنجلو » و « نابليون » و « شكسبير » و « دانتي » و « أنشتين » . لم يعرف العلم بعد جواباً على هذه الأسئلة ولكنه صار أقرب إلى قلب اللغز من أى وقت مضى . وقد توصلت معامل البحث أخيراً في أمريكا إلى كشف معلومات هامة تتعلق بهذا الموضوع ألخص لك بعضها في الفقرات الآتية رغبة في الاختصار :

أولاً : مما لا يحتاج إلى بيان أن كثيراً من التقدم البشرى الذى حدث في مختلف عصور التاريخ قام به أفراد ذوو مقدرة بارزة يستحقون لقب عباقرة ، وعندما أقول هذا القول لا ينبى عنى أن كل إنسان ثمرة العصر الذى عاش فيه ، وأن حركات الجماعات أهم على العموم من الأفراد ، وأن كل عمل مجيد يشاد على الأساس الذى وضعه من سبقونا ، ومع التسليم بكل هذا تظل قائمة الرجل العظيم هائلة .

ثانياً : توجد ألوف مؤلفة من أفراد شديدي الذكاء يمضون اليوم في طرقات

بلادنا حون أن يشعر أحد بمقدرتهم في أكثر الحالات وتضع بعض أو كل فائدتهم الممكنة .

ثالثاً : إن العبقريّة الفعالة ثمرة تزاوج عاملين تزواجاً موفقاً سعيداً هما الوراثة الطيبة والبيئة الصالحة وخاصة أيام الطفولة الأولى . ومع أن العلماء ليسوا متأكدين تماماً ليقطعوا برأى فلا ريب أن الذكاء ورأى في الحل الأول وعندما يبدو أنه يتغير بالبيئة كثيراً ما يكون ذلك بسبب أن الفرد لا ينصف نفسه في بعض الظروف . ومن الناحية الأخرى ترجع الشخصية كلها تقريباً إلى عوامل البيئة وخاصة إلى ظروف مرحلتى الطفولة الأولى والثانية ، وقد ترجع أيضاً إلى عوامل وراثية غير الذكاء الخالص ، غير أنها في رأى العلماء قليلة الأهمية إذا قيست بما ينتج من أثر القدوة والتعليم والتعلق أو النفور من الأشخاص الذين يتصل بهم الطفل .

رابعاً : قطع العلم شوطاً بعيداً في كشف عملية الوراثة وأصبح اليوم يستخدم هذه المعرفة في تحسين النبات والحيوان وقد يطبقها يوماً لحل مشاكل الوراثة في الإنسان أيضاً .

خامساً : كان للدراسات الحديثة فضل كبير في كشف سر تأثير البيئة في الشخصية وفي إرشادنا إلى الظروف التي علينا أن نوجد لها لنصوغ فرداً من نوع معلوم .

ونفس في التشديد على أهمية البيئة شيئاً من التعبير في رأى العلماء في السنين القليلة الماضية ؛ فإلى عهد قريب كان كثير منهم يميلون في نظرهم إلى الإنسان إلى رأى آلى ، ويعتبرونه الضحية أو الثمرة الطيبة الناتجة من مجموع التأثيرات التي تحدثها الفرد ذات الأفراس الداخلي ؛ أما اليوم فقد اتجه الرأى إلى الناحية الأخرى . ويقول أحد علماء التحليل النفسى ورئيس مستشفى مشهور للأمراض العقلية « كثيراً ما كنا نسمع من سنيين قليلة أن الفرد تنظم الشخصية واليوم يمكننا أن نقول بنفس الدرجة من التمكن أن الشخصية تنظم الفرد » . وكلما زادت معرفتنا عن

العلاقة بين الجسم والعقل كلما بعدنا عن وضع حد فاصل بينهما فكل منهما يؤثر في الآخر تأثيراً عميقاً غامضاً ، وتزيد هذه العلاقة أهمية كلما تقدم العلم . وهذه المعرفة الجديدة هي التي أظهرت أهمية بيئة الطفل في تحديد صفاته وميزاته وهي التي توجب على المجتمع تعرف الأفراد البارزين في مواهبهم في مستهل حياتهم بقدر الإمكان .

وقد اعتدنا أن نسمى الشخص الحاد الذكاء عبقرياً دون نظر إلى ما عسى أن يكون قد قام به ، وحتى العلماء قد يفعلون ذلك في اللقطات التي يشرذ فيها ذهنهم غير أنهم يفضلون الدقة ويقولون أنه شخص موهوب . ولداعي السهولة ساستعمل الاصطلاح الشائع .

كل إنسان يزيد ذكاءه عن ٤٠٪ عن متوسط الناس يعتبر عبقرياً . وهذا الذكاء يأتي أغلبه عن طريق الوراثة ، والتعبير الذي يحدث فيه قليل جداً في حياة الفرد العادي . والعبقرى يولد دائماً تقريباً من والدين ممتازين في الذكاء وذكاء أبنائه يفوق المعتاد . ولا يتحتم أن يكون ولده عبقرياً غير أن فرصة النبوغ تكون أكثر موثاة له من غيره . ولسبب بدأ العلم يلم بأطرافه يولد في كل عدد معين ذى نسبة مئوية ثابتة تقريباً فرد واحد يحوى كروموسوماته من الجينات عدد أكثر أو أفضل وأحياناً أكثر وأفضل من متوسط سائر الناس بل ومن معظم أفراد عائلته .

وفي الولايات المتحدة اليوم أكثر من مليون شخص ينطبق عليهم التعريف الذى ذكرناه للعبقرى وهناك ٢٧٠٠ تتساوى عقولهم مع جون ستوارت مل العلم البارز بين عظماء العصور الحديثة ، وبعض هؤلاء الأشخاص سيعيش ويموت وضعياً كل ما يناله من ثناء الجماعة قولها أنه يحذى جمع النفايات أو أنها تستطيع

(١) الكروموسومات أو الصبغات هي الخيوط البقية الموجودة في نواة كافة الخلايا الحية والتي تعمل في تباينها جميع الصفات الوراثية (المترجمة) .

أن تتذكر مائة وصف وتميدها دون أن تنظر في الكتاب . وقد أظهرت هذه الحقيقة تجربة أجراها في شيكاغو الأستاذان « مارتن جنكز » « وويل وقى » " Martin. D. genkios, Paul Witty " . ولا يخفى على أحد سوء ظروف الحياة وقسوتها في مستعمرة الزوج وخاصة من قرأوا رواية ابن البلد لمؤلفها ريتشارد رايت « Richard Wright » . ومع ذلك لما التقطوا ٨٠٠٠ من أطفال الزوج كيف اتفق ، واختبروا ذكاهم وجد بينهم أكثر من مائة ذكاؤهم عال وخمسة وعشرون، يحسمون من العبارة وواحد في مستوى ستورات مل .

كيف يعرف العلماء عدد ما يوجد من النوايع ؟ وما هو المقياس الذي تقاس به القوة العقلية العظيمة ؟ هذه الأسئلة تقودنا إلى موضوع اختبارات الذكاء الذي يستغرق الاهتمام ويشير الجدل الشديد .

إذا عرفنا الذكاء الخارق تعريف الرجل المادى قلنا أنه درجة كبيرة من قوة الذاكرة والقدرة على ترتيب المعلومات منطقياً واستدعائها بإرادتنا لأى غرض . ومنذ سنين بدأ المختصون يضعون اختبارات إذا طبقت على عدد كبير من الناس دلت على نسبة ذكاهم بعضهم إلى بعض؛ واختبارات « ألفا » التي عملت للحيش سنة ١٩١٧ مثال منها . وتتألف هذه الاختبارات من أسئلة تبدو بسيطة غير أن منها ما يستخدم الحيلة ومنها الأحاجي البسيطة ومنها ما يمتحن الذاكرة بقراءة سبعة أو ثمانية أعداد بدون ترتيب ومطالمة الممتحن بإعادتها وبعد أن أجريت مئات الألوف من هذه الاختبارات استطاع العلماء بعد أخذ متوسطها أن يضعوا مستوى للذكاء الطبيعى لكافة السكان وجعلوه مائة ثم صار يكون حاصل ذكاء كل فرد بالنسبة إلى هذا الرقم فإذا قيل ١٠٪ أقل المتوسط كانت درجته تسعين وإذا قيل ٢٠٪ أكثر من المتوسط كانت درجته ١٢٠ وهكذا .

وقد ظلت اختبارات الذكاء محل جدل لا حاجة بنا إلى التعرض له . حقاً قد بولغ كثيراً فيما نسب إليها في أول أمرها وخاصة من الأشخاص العاديين الذين

لم يفهموها في الواقع ، وصحيح أيضاً أن الزمن صقل وسائلها غير أننا حتى في الوقت الحاضر يجب أن ننظر إلى نتائجها بشئ من اللوثة . فالخطأ في بضع درجات لن يقدم أو يؤخر كثيراً ، والعوامل الشخصية سواء من ناحية للمتحن أو المتحن قد تبعد الاختبار الفردى عن التوازن بعض الشيء . غير أن كل عاقل درس نتائجها بعناية لا بد أن يسلم بأنها إذا لم تسجل الذكاء فهي تقيس أشياء غيره معقدة مشتبكة به وأن نتائجها تتسق مع كل أنواع الأعمال . ومستوى الذكاء الذى يقاس بهذه الاختبارات في سن السادسة أو السابعة قل أن يتغير في باقى الحياة . ويدل على صحة نتائج اختبارات الذكاء أن الشخص الواحد إذا اختبره عدة أفراد متعرون عليها كل على حدة في فترات متباعدة فإن النتائج تكون واحدة تقريباً . وقد دلت سلسلة تجارب أجريت في جامعة « Iowa » من سنين قليلة على أن مستوى ذكاء بعض الأطفال زاد زيادة ملحوظة فترة من الزمن وخاصة عند ما زاد الاهتمام بأمرهم فتحسنت العناية بهم وشعروا بالأمن والطمأنينة . ومع وجود خلاف حاد بين مدرستين في هذا الموضوع غير أن رأى الغالب هو أن مستوى الذكاء ربما لم يزد في جوهره بل أن هؤلاء الأطفال لم يحسنوا الإجابة عن أنفسهم في الاختبارات الأولى التى أجريت لهم ، هذا إلى أن الطفل الذكى قد يبدو غيباً مع الجوع وسوء الحال . وقد دلت التجارب التى أجريت على عشرات الألوف من الناس في فترات متباعدة تبلغ سنوات ، وبواسطة أشخاص مستقلين على صحة النتائج للذكورة .

وقبل أن استخلص النتائج الهامة الخاصة بواجب الجماعة نحو العبرى ، دعنى أقدم كدليل بحثاً من أهم البحوث التى أجريت في السنين الأخيرة حاولوا فيه دراسة مستوى الذكاء في الطفولة لعدد كبير من عظماء الرجال في العصور الحديثة بقدر ما تسمح الأحوال ، وذلك بقصد تقدير حاصل ذكاء الطفولة وتنسيقه مع الحقائق التى نعرفها عن هؤلاء الأفراد الذين خلد لهم التاريخ . وقد منحهم إحدى

المؤسسات الخيرية مبلغاً كبيراً من المال فاشتغل جماعة من العلماء بالعمل شهوراً تحت إرشاد الدكتور « كاترينه كوكس ميلز » بجامعة ستافورد (الآن بجامعة ييل) — واتخذوا سنة ١٤٥٠ ، حداً لبحثهم نظراً لقلة ما نعرفه عن حياة العلماء الخاصة قبل ذلك التاريخ . وكان الدكتور « مكين كاتل » السيكولوجي الشهير قد أعد قائمة بأسماء ألف من مشاهير التاريخ معتمداً في ترتيبها على الحيز الذي شغله ما كتب عن كل منهم في مجموعة مختارة من المراجع الخاصة بتاريخ العلماء في العالم كله . وبعد أن أخذت الأسماء الواردة في النصف الأول من هذه القائمة واستبعد منها من ولد منهم قبل سنة ١٤٥٠ بقي ثلاثمائة من أبرز علماء العصور الحديثة . ثم جمع كل ما وجد من المعلومات عن حياة كل فرد منهم منذ طفولته إلى أن بلغ سنه السادسة والعشرين ، وعكف على دراستها خبراء متمرون على اختبارات الذكاء لتقدير ذكاء كل منهم .

ما الذي فعله كل منهم إلى أن بلغ الخامسة والعشرين وخاصة أيام طفولته ؟ وكيف توازن أعماله بأعمال ألوف من الأطفال ذوي الذكاء الحاد في زماننا الذي صار فيه حاصل الذكاء مسألة قياس على ؟

وبينا كان العلماء يقومون بذلك كان غيرهم يراجعون النتائج التي وصل إليها كل منهم ويقارنون بينها وكانت نتيجة تلك الجهود ترتيب العلماء الثلاثمائة وفقاً لدرجة الذكاء الذي بدا في طفولة كل منهم غير أن العلماء بما عرف عنهم من حذر يأبون اعتبار أن النتائج التي وصلوا إليها تمثل الذكاء الحقيقي لهؤلاء الأفراد في كبرهم ويكتفون بتأكيد أنها لم تكن أقل منها . ويشيرون إلى أن المعلومات كلها قلت نقصي حاصل الذكاء . وبعملية معقدة لا حاجة إلى وصفها في هذا المقام صححت النتائج عن العلماء الذين يقل ما نعرفه عنهم . وربما نقول ونحن مطمئنون أن ما حققوه لا يزيد عن ١٠٪ من القائمة .

ويؤيد نتائج هذه الدراسة ما سبق قوله من أن الذكاء الخالص بعيد عن أن

يكون مماثلاً للنجاح في الحياة كما يفهمه الناس عادة . فنابليون وفقاً لكثرة ما كتب عنه يعتبر أشهر عظماء العصور الحديثة ، ويليه في الترتيب تسعة هم فلتير ، ويسكن وجيته ، ولوثر ، وبرك ، ونيوتن ، وملتن ، وپث ، ووشنجتون لكن دراسة الدكتور ميلز تظهر ضعف الارتباط بين العظمة ودرجة الذكاء التي سجلت . فنابليون الذي يعتبر الأول تساوى مع وشنجتون في ذكائه البالغ ١٤٠ وهى درجة لانكاد تحسرها في زمرة العابرة . أما برك فنال ١٦٥ ولوثر ١٧٠ وملتن ويسكن ١٨٠ ونيوتن وبث وفتير ١٨٥ ولم يدرك مرتبة الذكاء الممتازة في زماننا غير واحد من هؤلاء العشرة هو جيته إذ نال درجة ٢٠٠ .

وتحدث في تقدير الاشخاص وفقاً للدرجة ذكائهم بعض مفارقات غريبة فنابليون ند لجون آدمز ، وأمرسن للنسكن ، وصمويل جونسون لجورج صاند وودورث ، وجون كونسى آدمز للنسكن فلو ، ودكنز لفسى .

ومن المفيد أن ننظر إلى معامل الارتباط^(١) بين نسبة الذكاء وبين نوع المهنة ، فعظماء الجنود كان متوسط ذكائهم دون غيرهم من باقى الطوائف إذ بلغت درجته ١٤٠ . أما الفنانون والموسيقيون فقد تجمعت نسبة ذكائهم حول ١٦٠ وبلغ رجال السياسة والكتاب انخاليون ١٦٥ والمصلحون الدينيون والعلمون ١٧٠ والعلماء ١٧٥ والفلاسفة ١٨٠ .

ويقترض الناس عادة أن العبقرية مرتبطة بالنضوج الباكر وهذا صحيح غالباً غير أنه ليس صحيحاً دائماً ، فجون ستوارث مل تعلم الأغريقية في الثالثة من عمره ودرس أفلاطون في سن السابعة ودرس اللاتينية والهندسة والجبر في الثامنة وعندما كان أكبر قليلاً من السادسة كتب تاريخاً لروما يمكن الوثوق به . وحدث عند ما كان في الخامسة أن دخل حجرة استقبال كانت فيها زوجة رئيس البحرية البريطانية فخلد اسمها في التاريخ بمحدثه معها حديث خبير وازن فيه بين شخصية

(١) معامل الارتباط = مدى سيطرة أحد متغيرين لتغير آخر .

كل من « ولنجتن » و « مارلبره » « marloorough » ومقدرتها الحربية فأقنمها .

وأعجب من هذا « كرستيان هينكن » الصغير الذى كان فى الرابعة من عمره يتكلم ويقرأ الألمانية وعدة لغات أخرى هذا إلى أن عرف التاريخ والرياضيات والتشريح والجغرافيا وكان يستظهر ١٤٠٠ من المقتبسات اللاتينية . وقد عقد ملك الدنمرك جلسة لرؤية هذه الأعجوبة ولسوء الحظ أن كرستيان مات وسنه أربع سنوات وأربعة شهور بعكس « كارل وت » الذى دخل الجامعة فى التاسعة من عمره ونال درجة الدكتوراه فى الرابعة عشرة وعاش حياة أكاديمية ناجحة إلى أن مات فى سن الثالثة والثمانين .

وكثيراً ما نرى أن خير أعمال عظماء الرجال تم فى الشباب الباكر فالشاعر « جيتيه » كتب قطعته الخالدة آلام فرتر حينما كان فى الخامسة والعشرين وماتن كتب ما يعتبر أجمل قصيدة فى الأدب الانجليزى وهو فى الحادية والعشرين و « شلنج Shelling » كونه فلسفته فى العشرين من عمره و « ورفائيل » صور الفرانكوقة مادونا فى الثانية والعشرين وشغل « بيل Peel » وظيفة رئيس دولة إيرلندا فى الرابعة والعشرين .

ويمكن استخلاص دروس على أعظم جانب من الأهمية من دراسة عظماء التاريخ ، أود قبل أن أذكرها أن أقدم دليلاً آخر هو دراسة آثار العباقرة فى وقتنا هذا ، وهى الدراسة التى قام بها الدكتور « لويس ترمان » ومعاونوه فى جامعة ستانفورد .

بدأ الدكتور ترمان السيكولوجى الشهير منذ تسعة عشر عاماً بحثاً واسعاً عن الذكاء الحاد فى مدارس الأطفال على شاطئ الباسفيك وخاصة فى كاليفورنيا فأجرى اختبارات ذكاء مئةائة على ألوف من الأطفال ووجد بين هذا العدد الضخم ١٥٠٠ طفلاً نسبة ذكائهم ١٤٠ أو أكثر أى ما يضعهم فى مصاف

العابرة . ومن ذلك الحين والدكتور «ترمان» ومعاونوه من مهرة السيكلوجيين يعيدون اختبار هؤلاء الأطفال المتأخرين أو معظمهم في فترات . وقد كبروا ودخلوا ميادين الحياة يكسبون منها رزقهم . أما الحقائق التي كشفت عنها هذه التجربة فلها أعظم قيمة عند كل من يهتم موضوع شخصية الإنسان التي لها أعظم أهمية .

فهؤلاء الأطفال الموهوبون أكثر نجاحا على العموم في أعمالهم من متوسط زملائهم في المدرسة من ذوي الذكاء العادي كما أن نسبة الطلاق والجنون والموت أقل بينهم ولأن من الغريب أن نسبة الانتحار بينهم كنسبتها بين عامة السكان . والأطفال الموهوبون صحتهم حسنة ويتزوجون باكراً وقدرتهم على الكسب كبيرة إذ يبلغ متوسط دخلهم ٣٠٠٠ من الدولارات وهو مبلغ يفوق كثيراً ما يكسبه زملائهم من ذوي الذكاء العادي كما أنه يسترعى النظر إذا ذكرت أن هؤلاء الشبان دخلوا ميادين العمل في وقت أزمة . وبينهم عدد يكسب ١٢٠٠٠ دولاراً أو أكثر كل عام ، مع أن أكبرهم في أوائل العقد الثالث وأكثرهم يعيش في كاليفورنيا حيث يعادل ١٢٠٠٠ في العام ٣٠٠٠٠ في مدينة من المدن الكبيرة في شرق الولايات المتحدة . وبين هذا العدد الصغير نسبياً من صفار الشباب من ألفوا عشرين كتاباً ومئات من المقالات للمجلات وسجلوا ثمانين اختراعاً هاماً ومنهم عدد يعلم في الكليات والجامعات وعدد رؤساء مصالح . وعلى العموم فقد اختاروا الأعمال التي ينتظر منهم أن يقوموا بها فالدكتور منهم محامون وأطباء ومهندسون وكهنة وعلماء باحثون ، وبعضهم ممثلون في السينما وبعضهم عازفون ومنهم فنانون كواليت دزني وتاجر طوايح نادرة وسمري ثعالب . أما البنات فهن محلمات وطبيبات وممرضات ومهندسات وفنانات وممخرقات وموسيقيات وممثلات وراقصات ولاعبات على المسارح وعاملات في مكاتب الأعمال والمكاتب . والفتيات النابغات أقل من الذكور النابغين رغبة في شق طريقهم في الحياة

فنصفهن متزوجات وكلهن تقريباً اتبعن نموذج الثقافة الأمريكية التقليدية وتركبن أعمالهن . وقد تزوج كل من الذكور والأنثى بأشخاص دونهم فى الذكاء بخمسة وعشرين درجة وذكاه أولادهم يقرب من هذا المستوى وهو مستوى آباء وإخوة العابرة عادة .

وهنا يأتى الجزء المدهش فى دراسة الدكتور ترومان فقد امتاز ٢٥٪ من جماعة الموهوبين بتفوقهم فى النجاح فى الحياة على زملائهم بمراحل و ٥٠٪ كان نجاحهم لا بأس به إذا قيس بالممتازين أما الربع الباقى فكان عملهم رديئاً جداً . ولا تنسى أن نسبة ذكاء الجميع متساوية تقريباً من ١٤٠ درجة فأكثر أى أنهم سحتم من زمرة العابرة .

ويكسب الربع الممتاز ما يزيد مرتين وثلاثاً على ما يكسبه الربع الأخير ، وأفرادهم تزوجوا باكراً وزوجاتهم أكثر ذكاء ونسبة الطلاق بينهم تبلغ الثلث أى كل الدلائل التى تحملنا على الاعتقاد بنجاحهم فى الحياة . أما الربع الأخير فيضم عدداً يقوم بأعمال وضعية كنجار أو شرطى أو عامل فى محطة بنزين أو لاعب على مسرح . هنا يبدو فرق مدهش بين فريقين من الأطفال النابغين متساوين فى الذكاء بدأوا الحياة على مقاعد الدراسة جنباً إلى جنب ، ومع هذا تفوق فريق على الفريق الآخر ، وبدأ الفرق يظهر فى مرحلة الدراسة الثانوية فنال الفريق الممتاز أكثر من ٦٢٪ من الدرجات فى معظم الأوقات ، بينما نال الثانى ٢٨٪ وكانت صحة الفريق الممتاز أحسن قليلاً عن الفريق الآخر ، غير أن الفرق لا يكفى سبباً لتفسير هذا التفاوت .

وجد الباحثون من معاونى الدكتور ترومان أن من الفروق الهامة البيئة المنزلية وتأثيرها فى تكوين شخصية الطفل والواقع أن النجاح فى الحياة يمكن أن يتأثر بعض الشيء بعوامل وراثية غير مجرد الذكاء بحيث يؤثر الأصل فى السلالة بوسائل أخرى غير أن للبيئة نفسها ولا شك أهمية خطيرة فيما تجد بين الفريق الممتاز ٥٧

آياؤهم من ذوى المن اراقية نجد بين الفريق الآخر ٢١ فقط . وأهمية ذلك ترجع إلى أن ذوى المن اراقية يكسبون عادة أكثر من غيرهم من الطوائف وبذلك يمكنهم أن يوفرُوا لأطفالهم بيئة أكثر استقراراً وسلاماً . أما الفريق الضعيف فقد خرج أفرادُه غالباً من بيوت لا تسودها السعادة والطمأنينة فأياؤهم فقراء أو مطلقون أو كليهما ، وكثير منهم أجانب الأصل يكافحون في الحياة بسلاح من الثقافة الأجنبية وهكذا انحط أطفالهم النواحي بتأثير البيئة النعسة غير اللوقة .

والآن دعنا نمد لحظة إلى عبارة العصور الحديثة الذين مر ذكرهم والذين لا يزيد ذكاهم عن أطفال كاليفورنيا الذين أجرى عليهم الدكتور ترمان اختباراته ومحوته . وجدت الدكتورة مايلز وهى تلخص الحقائق التى وصلت إليها عن العبارة الثلاثمائة عدداً من الصفات المشتركة بينهم جميعاً فكلهم سلالة آباء على جانب كبير من الذكاء وأغلبهم توفرت لهم الطمأنينة والمحبة والتفاهم فى طفولتهم البكرة . أما الصفات التى تشترك فيها كثرتهم الساحقة فتؤلف قائمة مذهشة إذ وجدت الدكتورة مايلز أن العبقري دائماً رحيم يمكن الوثوق به ذو ضمير حى ، مثابر ، هادئ ، الطبع ، نشيط الجسم والعقل ، متواضع لا تشوقه المسرات يفوق فى صفاته هذه المألوف بين الناس كما يفوقهم فى ذكائه .

صحيح أن الأطفال الموهوبين كثيراً ما يكون علمهم فى المدرسة رديئاً تعزيتهم السامة والمثل مما يدرس لهم ويرفضون دراسة ما لا يشوقهم ، وصحيح كذلك أن المصادفة لعبت دوراً قوياً فى بعض من ورد إسمهم فى قائمة الدكتورة ميلز فنيوتن كان وهو صبي مزارعاً بسيطاً أمياً ، ولولا أن زاره مصادفة قريب له درس فى الكلية لظل كذلك ، وفردى ترك المدرسة فى سن الرابعة عشرة على ألا يعود إليها ولم يغير مجرى حياته إلا قراءة مقال عن الكهرباء فى دائرة معارف . غير أن نصف هؤلاء العلماء ظهرت ميولهم التى لازمتهم طوال حياتهم فى طفولتهم البكرة ٢٥ ٪ منهم فقط لم يظهر من دلائل عبقريتهم شئ قبل كبرهم .

والذى يفيد الجماعة مما كشفته بحوث الدكتور ترمان والدكتورة مايلز ؟ إنها تبين لنا أن الذكاء العظيم بينما يرجع إلى الوراثة على الأخص فإن السلوك والشخصية التى يمكنها الاستفادة من هذه الميزة الوراثية من ثمار المجتمع ، فبالعلم الصالح يمكن تحويل العبقرية الكامنة إلى عبقرية فعالة تفيد البشر بمواهبها وأهم العوامل فى تحقيق ذلك .

أولاً : وجود حافز فى الحياة يدفع إلى العمل فى مجتمع يريد ويقدّر المواهب العظيمة .
وثانياً : الشعور بالطمأنينة والأمن من بداية أيام الطفولة .

وقد ثبت علمياً أن العبقرية لا حاجة بها إلى عدم التوافق مع البيئة كما كان يظن عادة . وهكذا يظهر الدرس واضحاً كما أنه هام فنحن فى حاجة إلى خدمات الذين يرضون بهم الزمان ولا يوجد منهم واحد من كل مائة ألف من العقول ، ونحن فى حاجة إلى تحسين وسائلنا الحاضرة لنجد هؤلاء الأفراد من بين جموع السكان حتى إذا وجدناهم تعهدناهم على ضوء المبادئ التى شرحناها . ويظهر أن هذا الدليل ينقض النظرية القائلة بأن المواهب تترعرع فى ظل الخوف وعدم الاطمئنان والتعاسة ، فعند ما يحدث ذلك يكون سببه الفرد يعمل على تحطى العقبات غير أنه يكون أفضل كثيراً لو أنه لم يقابلها ، ولا يعنى هذا أن الفقر المعقول والتأديب الحازم غير مرغوب فيه ، فالواقع أن حياة كثير من العظماء تدل على ذلك ، والفقر وخاصة فى حضارة زراعية لا يعنى دائماً عدم الاطمئنان . وما يصدق على المباشرة يصدق علينا كذلك فكل من ذكاء الفرد العادى وشخصيته يعمل تحت الظروف المواتية خير منه تحت الظروف المعاكسة . وهذا المبدأ الجلى الهام يفعله أولاً يدركه تماماً الآباء والعلمون والمؤدبون ومعاهد الإصلاح والموظفون فى البلديات ومصالح الحكومة والمصالح الأهلية كل يوم . وقد أمدنا العلم بالسبب الملح الحاسم الذى يدعونا إلى حشد عقولنا والعمل على تزويد كل فرد من أفراد الجيل الناشئ بأقصى قدر من التعليم والخبرة النافعة والشعور بالقوة والطمأنينة .

الفصل الرابع

الجينات^(١) وأمل البشرية

تمت حديثاً خطوات واسعة مذهشة في أدعى الألتغاز العلمية إلى الافتنان تلك التي تتعلق بأصل الحياة نفسها . ولولا ظروف الحرب والسياسة التي صرفت الناس إليها لاسترعت هذه الأعمال المجيدة اهتماماً يفوق ما حدث بمراحل ومع ذلك فقد يظل بعض العمل الذي تم في السنوات القليلة الماضية مذكوراً قديماً طويلاً بعد أن يزول زعماء اليوم في الحرب والسياسة ويخيم النسيان على ذكراهم .

من الصعب إدراك سرعة التقدم الذي تم في هذا الموضوع فتانون « مندل » الخاص بالوراثة لم يكتشف إلا سنة ١٩٠١ م بعد أن ظل منسياً خمسة وثلاثين عاماً على الورقة التي كتبها الراهب المجري البدين . وعندما نشر لأول مرة قابله بعض علماء العصر البارزين بالهزء والسخرية ، وانقضى بعدها جيل أو يزيد قبل أن ندرك تمام الأدراك فائدة ذبابة الموز الدقيقة في معامل البحث فائدة بعيدة المدى . وفي سنة ١٩٢٧ فقط كشف العلم أن قذف الفرد بأشعة إكس أو نيوترونات قد يولد^(٢) طفرات متنوعة كثيرة في الجيل الذي بعده وبذلك تسرع عملية التطور مائة أو ألف مرة . ولم يعرف العلماء أن الكروموسومات الهائلة في النمد العالبية لذبابة الموز المسماة « *Drosophila* » يمكن دراستها تحت المجهر دراسة

(١) الجينات هي حاملات الوراثة « The Genes » وهي توجد في خلايا كل كائن حي وتحدد صفاته (الترجمة) .

(٢) الطفرة هي تغيير لجناى يحدث في السلائل الحى ثم يصبح وراثياً ينتقل إلى أعقابها (الترجمة) .

نفيد منها كثيراً ، وأخيراً فى السنة أو السنتين الأخيرتين فقط وجد العلماء أن النباتات تحدث فيها تغييرات تسترعى النظر إذا عولجت بالعقار السحري المسمى « بالكشيسين » وكان من نتيجة ذلك كله أن فتح الباب على مصراعيه عن عالم عجيب من المعرفة لم تتجاوز بعد غير عتبه .

ولو أنصفنا لأقنا يوماً ما تماثيل لذبابة الموز فى كافة أنحاء العالم ، فلهذه الحشرة الدقيقة الفاتحة اللون مزايا عظيمة فى معامل البحوث الخاصة بعلم الوراثة . فهى تترعرع فى الأسر وتلد جيلاً جديداً فى اثنى عشر يوماً وقد تضع كل أنثى منها عدة مئات من الصغار ، وهكذا يعادل العاوان فى حياتها أثنى عام فى حياة البشر . والكروموسومات فى غددها اللعابية فريدة فى صيغتها فهى تفوق غيرها من الكروموسومات من مائة إلى مائتى مرة فى الطول وألف مرة فى الحجم فكأنما جعلت خصيصاً لبحوث العلماء .

ومن أول ما يؤثر فى الشخص العادى من المعرفة الحديثة فى علم الوراثة التشابه فى مبادئ الحياة بين النبات والحيوان . وفى المعامل العظيمة الخاصة بعلم الوراثة بمعهد كارنيجى فى بلدة « كولد سبرنج ولونج أيلند » خريطة عليها صور جينات وكروموسومات عشب چمن^(١) وهو نبات ملائم لإجراء تجارب عقار الكشيسين . وفى البهو خريطة مشابهة لذبابة الموز ومع وجود فروق بينهما طبعاً فإن وجهه الشبه كانت أكثر وضوحاً ، ففى كل منهما تتألف المادة الحية من خلايا وفى كل منهما تشمل كل خلية نواة فيها عدد معين من الكروموسومات وفى كل منها تجد هذه الكروموسومات مملوءة بالجينات وفى كل منها يمد كل جين أو مجموعة من الجينات الكائن الحى بصفة معينة . فليس كثيراً أن نقول أن النباتات من ناحية العلم ما هى إلا حيوانات ثابتة أو أن الحيوانات نباتات متحركة .

ولكى نفهم المعلومات الحديثة العجيبة التى كشف عنها العلم فى جميع الأحياء

وما يقترب عليها من تقصى سلوكنا الاجتماعي لابد أن نصف بإيجاز عملية الولادة والموكا يفهما العلماء اليوم . وسأختار جسم الانسان مثلا للإيضاح رغبة في التبسيط ، ولو أن العملية متماثلة في كافة المادة العضوية .

يتألف الجسم من أحياء خلايا ميكروسكوبية صغيرة تحوى كل منها في نواتها ٤٨ كروموسوما أصغر منها كثيرا . ويأتى نصف عدد هذه الكروموسومات عن طريق الأب والنصف الآخر عن طريق الأم ، (هذه القاعدة تصدق على عالم النبات والحيوان ، ولو أن عدد الكروموسومات يختلف باختلاف الجنس) . وتحوى الكروموسومات الميكروسكوبية الجينات وهذه الجينات مفتاح لفز الحياة نفسها ، فهي تسيطر على نمو صفات كثيرة مما حمل علماء الوراثة على الاعتقاد بأنها ربما تملئ كل صفات النمو . وعدد الجينات في الانسان غير معروف ، وللعقيد أن لذباية الموز نحو ثلاثة آلاف من الجينات ، وربما كان للانسان مثل هذا العدد على أقل تقدير .

وفي ذباية الموز تبدو كروموسومات العدد اللامائية الهائلة تحت المجهر كحبات صغيرة عليها علامات متقاطعة فاتحة اللون أو قاتمة بالتناوب . ولا يصح أن نظن أن كل جزء قاتم هو إحدى الجينات ، أو أن الجينات مركزة فيه ، فكل ما يقوله العلماء أن جينات معينة مرتبطة ببعض النقاط القاتمة ، وأن ما يشبه الخطوط تبين الحدود التي توجد فيها بعض الجينات ، وطبعاً توجد الجينات كثيرة في كل جزء من كل كروموسوم .

في كل خلية في الانسان ٤٨ كروموسوما ، وهذه القاعدة ليس لها غير استثناء واحد . هام ، فالحيوان للنوى في الذكر والبويضة في الأنثى ، ومنهما تبدأ الحياة الجديدة ، يحوى كل منهما ٢٤ كروموسوما فقط تتقابل وتتحد في اللحظة التي يتم الإخصاب ، والكروموسومات التي تظهر في خلايا نسلهم تأتي من كلا الوالدين . والتقاء الكروموسومات والجينات ليس محض صدفة عمياء . والجينات التي تحمل

نفس الصفات في الفرد من لون الشعر أو العينين أو البشرة أو غير ذلك توجد دائماً في نفس الكروموسومات ؛ على أن أى صفة من الصفات كلون العيون لا تخضع فقط للجينات الموجودة في كروموسومات أحد الأبوين دون الآخر ، بل أن جينات كل من الأب والأم متحدتين هي التي تملئ صفات الطفل .

وهناك كما كشف العلم منذ قرن أو يزيد ، صفات غالبية وأخرى متنحية وعند تلاقيهما تتغلب الصفات الغالبة كما يستدل من اسمها ، وفي تجربة مندل الشهيرة زواج نباتا من البسلة ذات زهور حمراء وأخرى زهورها بيضاء ولما كان اللون الأحمر من الصفات الغالبة ، والأبيض من الصفات المتنحية ، فقد أتت زهور الجبل التالية كلها حمراء خالصة ، لكنها تحمل جينات اللون الأبيض . أما أعقاب أعقاب سلالات هذه البسلة التي لقحت لقاحاً ذاتياً فقد كان ٢٥ ٪ منها زهورها حمراء خالصة ، و ٢٥ ٪ زهورها بيضاء خالصة ، والخمسين ٪ الباقية زهرها أحمر ويحمل أيضاً الجينات البيضاء ، بحيث أن أعقابها لن تكون قاصرة على اللون الأحمر .

ويتحكم في الصفات أحياناً عدد الجينات كما إذا كان للكائن الحي واحد أو إثنان من نوع معين من الجينات ، فمثلاً يوجد اثنان من الجينات إذا ظهر أزواجاً لا فرادى ، استطاع صاحبها إن كان رجلاً أن يغنى الصوت الذى يعرف عند الموسيقيين بالقرار Bass وإذا كانت امرأة أمكنها غناء الصوت الرفع الحاد Soprano . وهناك اثنان غيرهما من الجينات ، تولد إذا ازدوجت الصوت العالى في الرجال Tenors والصوت الحاد في النساء Altos ، وإذا اتحد جين واحد من كل زوج منهما ولدا الصوت الوسط Bariton في الرجال والصوت الوسط في النساء Mezzo Soprano . وقد بين الدكتور « هرلوف ستراند سكوف Hertuf Stranskov » أن أولاداً من صوت أحد أبويهم قرار والآخر حاد ، لا يمكنهم الغناء إلا بأحد هذين الصوتين ، وكذلك إن كان صوت الأب عالياً

، صوت الأم عالياً جداً ، لا يمكن أن يغنى أولادها غير أحدهذين الصوتين ؛
أما أولاد ذوى الصوت المتوسط فهم الوحيدون الذين يرجى أن يولدا الصوت
السمى *quartet* ^(١) .

كيف ينمو الطفل من بويضة خصية لا تكاد ترى بالمجهر إلى لاعب
بالكرة يزن مائتى رطل ؟ إنه ينمو ككل كائن حي غيره فى الطبيعة
بانتظام الخلية .

ألم يحدث قط أن وضعت أنبوباً فى غسالة صابون ، ونفخت فيه إلى أن تطفو
فقاعات دقيقة على سطح الماء حتى تكاد تملأ الإناء ؟ إن التشبيه غير دقيق غير
أنه يعطيك صورة عقلية شبيهة بما يحدث فى عملية انقسام الخلية ، فكل كروموسوم
من الثمانية والأربعين التى فى الخلية ، ينشق طولاً إلى نصفين ، ينفصل واحد إلى
اليمين والآخر إلى اليسار ، ثم تبدأ النواة تضيق عند الوسط حتى تأخذ شكل الحديد
الذى يستخدمه الرياضيون لتمرين العضلات ، ثم يشتد الضيق عند وسط القضيب
حتى ينفصل النصفان إلى خليتين ، تحوى كل منهما جميع الكروموسومات التى
كانت فى الخلية الأصلية ، وتتكرر هذه العملية فتصبح الخليتان أربعاً ، والأربعة
ثمانية وهكذا ، حتى يبلغ عددها ملايين .

أما الشيء الذى عمل حديثاً ولا يكاد يصدق ، فهو التحقق من معرفة الجينات
التي توجد خصائص معينة فى الكائن الحى ، فقد تعقب العلماء الخصائص المتعلقة
بكل جين بصبر لا ينفد ، وساعات من العمل المضنى لا عداد لها ، ومهد السبيل
لجهودهم ، نظرية قامت منذ سنين أثبت المجهر سحتها فى التجارب التى أجريت على
الطفرات الصناعية . ففى نبات عشب جسق مثلاً اكتشفوا نحو خمسمائة جين
جديد ، أمكن تحديد ما يزيد عن سبعين منها فى كروموسومات خاصة ، وأصبح العالم

(١) لا أعرف الكلمة العربية وقد بحثت عنها فى كثير من القواميس وسألت عدداً
من المشتغلين بالموسيقى فلم يعرفوها .

يستطيع أن يضع أصبعه على مصور لهذا النبات، ويقول يوجد في هذه النقطة جين أو جينات تجعل للنبات قشراً خشناً أو عقوداً أو شوشة، أو لوناً أبيض الح، وكذلك في ذبابة الموز يعرف العالم في الكروموسومات موضع بعض الجينات الخاصة بصفات معينة تكون العين وحجم الأجنحة والخطوط التي على البطن الح . وقد بلغ ما أمكن تحديد موضعه منها ٥٠٠ جين .

واكتشف من سنين قليلة أن قذف الجينات بأشعة إكس أو نيوترونات أو غيرها من الأشعاع بدرجات معينة بدقة، يؤثر فيها فأحياناً تتغير أو تطف، وأحياناً أخرى يتغير نظام أجزاء الكروموسومات نفسها . وقد يحدث هذا التغير في الطبيعة من تلقاء ذاته مرة من مرات كثيرة بتأثير شدة الحرارة أو البرودة أو كبر السن أو غير ذلك من الأسباب ، غير أن تعريض الكائن الحي لأشعة إكس يسرع عملية التغير هذه إلى درجة عظيمة جداً . ويمكن مشاهدة عدد كبير من الطفرات في زمن قصير لا يعدو جيلين . وربما كان العلماء قد بدأوا يرون عملية النشوء تجري أمام أعينهم .

أما الحقيقة التي لا تكاد تصدق، فهي أن العلماء اليوم صاروا يعرفون إجمالاً ما سوف يحدث لذبابة الموز إذا عرضت لدرجة شديدة من أشعة إكس . وقد يقتل نصف عددها ، غير أن أعقاب بعض ما يعيش منها تظهر فيه أنواع معينة من الطفرات بنسبة مئوية محددة، يمكن العلماء التنبؤ بها مقدماً، فيذكرون لك قبل أن تولد صغارها كم منها سيكون قصير الجناحين أو أبيض العينين لنقص الصبغة الملونة إلى غير ذلك من حالات الشذوذ . وإذا كان الإنسان قد اقترب يوماً أكثر من ذلك لاغتصاب ميزات الخالق فلست أدري أين !!!

وهذه التغيرات في الصفات التي يحدثها العلماء صناعياً في معاملهم ، تتوارثها الأجيال متعاقبة ما لم تؤثر عليها طفرات جديدة تالية . فلو أن ذبابة الموز التي ذكرناها استمرت تتوالد اظلل أعقابها بعد ألوف السنين قصيرة الجناحين أو بيضاء

العينين لأن الجينات التى توجد الصفات السوية من عيون ملونة أو أجنحة طويلة إما أن تكون قد زالت أو تغيرت. ولإيضاح ذلك بحیوان أكثر شيوعاً فى معامل البحث يمكنك قطع ذبول ألف جيل من الفيران ومع هذا يأتى الجيل الأول بعد الألف طويل الذيل كأجداده الأصليين، أما إذا قضيت على الجينات التى تولد الذيل الطويل فى زوج واحد من الفيران، وانتخبت نسلها للزوجة حتى يصبح خالصاً من هذه الصفة ظل نسله إلى الأبد عديم الذيل .

ولا بد أن يكون عمل الجينات من أهم العمليات فى عالم الطبيعة . ومع أنه يصعب تصديق أن كل صفة وراثية فى الفرد تقريباً مودعة فى هذه الجزئيات الميكروسكوبية فإن الأدلة على ثبوتها فى ازدياد . ويظهر أن فعل الجينات مجتمعمة ترسم بالتفصيل خطة المخلوق النامى ، وإن لم يعرف العلم بعد كيف يتم ذلك ، كما لا يعرف العلاقة بين الجينات وبعضها ، أو بين الغدد العجبية الغامضة ذات الإفراز الداخلى ، وبين الأنسجة . وللفروض أن الجينات تتحكم فى الشكل الذى يتخذه النمو من بداية الحياة الجديدة وتوجد فى الجنين أنسجة يطلق عليها علماء الوراثة «المنظمات» وهى أنسجة تثير علاقات خاصة فى نمو غيرها من أنسجة الجنين . وكل الغدد ذات الإفراز الداخلى فى الإنسان سواء . الغدة التخصية أو الدرقية أو جارات الدرقية أو البنكرياس أو الغدة فوق الكلوية أو الغدد التناسلية، كلها تفرز هرموناً أو أكثر ينصب فى مجرى الدم وتجعل الجسم يؤدى وظائفه . ولا شك فى أن لأكثرها ضرورة حيوية لحفظ الحياة نفسها .

إن الخيال ليقصر عن تصور الجينات وهى تعمل خلال الشهور والسنين ، فى خلق كل عضو فى آلة كهربائية كيميائية مادية معقدة التركيب ، هى جسم الانسان ، فهى تجعل كل عضو سواء كان ذلك مباشرة أو مداورة عن طريق الغدد الصماء يؤدى عمله كاملاً فى الوقت الملائم منسجماً مع غيره من الأعضاء . تأمل فى مئات الألوف من أنواع النبات والحيوان التى تتبع الجينات فى كل منها

الشكل الخاص بكل جنس تطالعك فكرة عن عجائب هذا الكون .
إن رفع ذراعك أو ثني أصبعك عملية كيميائية كهربائية، فالدافع العصبي من
المخ يرسل تياراً كهربائياً يحدث تغييراً كيميائياً في المكان الملازم من العضلات ،
وقد يجوز أن تكون الجينات تؤدي عملها بهذه الطريقة، غير أننا في الواقع
لا ندري .

وليس في كل هذه القصة المعقدة ما هو أكثر عموضاً من كون الجينات
والأنسجة والعدد التي تساعد على بنائها تعمل بمقتضى نظام زمني دقيق معقد
فتلا في الإنسان صفات لا تظهر قبل مرور أعوام كثيرة . ويظهر من ناحية الفرد
أن هناك جينات رديئة تظل كامنة لا تثير الشك نصف قرن ثم تجعل الإنسان
أصلح كما كان أبوه . وغيرهما تنتظر على ما يظهر عشرات السنين ثم تولد العمى أو
الجنون الوراثي وتقوم الغدد التناسلية بتأثير ميكانيكي مذهش، فتحدث صفات سن
البلوغ في الثالثة أو الرابعة عشرة فينبعث الشعر على وجه الذكر (في بعض الأجناس)،
في الثامنة أو التاسعة عشرة ، كما تحدث تغييرات سن اليأس في الأربعين أو الخمسين
بسبب توقف الغدد عن أداء وظيفتها . ويظهر أن هناك جينات للشيخوخة تحدد
مدى عمرك قبل أن تولد مالم تقض على حياتك قبل الأوان بشرب الخمر أو سرعة سيارة
أو رصاصة من مسدس ، ذلك أن طول العمر كما هو معروف يسرى في عائلات، وكل
ما يسرى في عائلات يرجع إلى الجينات إن كان وراثياً حقاً، أو بعبارة أخرى
أن أنسجة الفرد وأعضائه فيها جين يحدد دورة الحياة التي سيعيشها مالم تتدخل
عوامل أخرى .

ومعجزة الجينات الزمنية الموقوتة تظهر بوضوح في حالة التوائم المتشابهة التي
تنشأ من بويضة مخصبة واحدة تنقسم لسبب ما في بدء حياتها لتولد مخلوقين لها
نفس الجينات والكرموسومات على ما وقف عليه العلم إلى اليوم . والتوائم
المتشابهة تظهر فيها نفس الصفات الجسدية طول الحياة في نفس الوقت تقريباً ،
وهذه القاعدة تصدق ولو كان التوائم ثلاثة أو أربعة أو خمسة، ما داموا قد نشأوا

من بويضة واحدة - وهذا ما حدث في توأم^(١) ديون « Dionne » الخمسة التي لها نفس الجينات.

دعى أوكند ثانية أن من الخطأ أن نظن أن جينا واحداً يمكن أن يقوم بمفرده بوظيفة خاصة، فالمعتقد الآن أن كل جين يؤثر في كل جين آخر، كما أن جميع أنواع الجينات موجودة في كل كرموسوم، والكروموسومات ٤٨ في كل خلية من خلايا الجسم ما عدا البويضة في الأثني والحيوان المنوي في الذكر، وهما منشأ الحياة الجديدة. وبناء عليه تكون هناك جينات للمين في أصبع قدمك كما توجد جينات لأصبع قدمك في عينيك. وقد عرف العلم أن مجموعات معينة من الجينات تورث معاً وليس بين مثل هذه الجينات في الطالب صلة معقولة على ما نعرف إلى الآن على الأقل. فمثلاً بعض العائلات يقترن لون معين للشعر بنقص ناب أو أكثر من أسنان الإنسان. ويمكن بدراسة نسب العائلة التنبؤ بأن طفلاً يولد من أبوين معينين لهما هذا اللون من الشعر، سيكون له ستة أو سبعة أنياب بدلاً من ثمانية.

وهذه الحقيقة البسيطة في وقعها، ينتظر أن يكون لها أعظم قيمة عملية لمستقبل الجنس البشري؛ فكثير من الأمراض لا يقلب فيها عامل الوراثة، ولكن غيرها وراثية، كما أن الاستعداد لبعض الأمراض كثيراً ما يورث. ومن الأمراض الوراثية ما هو مربع فطيع الأثر ومع ذلك لا يظهر قبل منتصف العمر بعد أن يكون ضحيته قد تزوج وأنجب أطفالاً ينقل إليهم داءه دون أن يدري. فرض الرقص^(٢) السنحى لا يظهر قبل سن الخامسة والثلاثين أو الأربعين، وقد يكون ضحيته قبل ظهوره سليم الجسم والعقل، ولكن ما هو إلا أن يصاب به حتى تتحطم

(١) هي التوأم الخمسة التي أنبأنا التفرقات بنبيها عندما ولدت أم أمريكية خمسة لإنات
تولت الحكومة أمر العناية بهن، فشن جيماً وتضمن بصحة طبية (الترجمة)

Huntington's Chorea (٢)

قواه الجسدية والعقلية وتعجز عضلاته ويصاب يحنون يدعوا إلى اليأس وينتهى عادة بالموت بعد سنين قليلة . ولا يعرف الطب سبيلا إلى شفاء هذا الداء الويل ، غير أن المعرفة التي تكشفها معامل البحوث ، تفتح باب الأمل في إيجاد وسيلة لاستئصاله بعد بضعة أجيال . فلأمكن اكتشاف مجموعة الجينات التي تورث معاً وتنتقل مع المرض من السلف إلى الخلف لأمكن التحقق من وجود هذا المرض الكامن قبل حدوثه بزمن طويل ، وذلك بواسطة صفات أخرى تبدو في الظاهر غير صارة ولا صلة بينها . ولن يقدم شخص متمدن على الزواج وإنجاب الأولاد إذا عرف أن سيف القدر المثلوم مسلول فوق رقابهم . وقد لا يكون بعيداً الزمن الذي نستطيع الجماعة فيه بفضل تقدم العلم أن تمنع الفرد من التناسل قبل أن يدرك طور الأبوة .

ومن الأمراض الخفية التي يعتقد أنها وراثية ، وبدأت اليوم طلائع الأمل في شفائها ، ذبول العضلات الذي يسبب الموت في سن العشرين ، والعمى الوراثي الذي يبدأ في أواخر العقد الثاني من العمر .

والعلماء منقسمون في الرأي حيال هل يمكن وراثية مرض الديابيطس (السكر) أم أن ما يبدو من سريانه في عائلات يرجع إلى أسباب مختلفة كل الاختلاف ؟ ومهما كان التفسير العلمي فمن المرغوب فيه أن يحذر المستعده وأن يتخذ الخطوات اللازمة لوقاية نفسه باتباع نظام حياة خاص . والعلم الآن مستعد لاعطاء تحذير من هذا النوع بدراسة تاريخ الأسر .

وقد أسفرت هذه الأسرار الجديدة التي كشفتها معامل البحث عن تغيير إدراكنا لكثير من نواحي حياتنا الفردية والجماعية وإليك بعضها :

١ — لم يعد علم الوراثة يهتم بالجدول القديم في هل البيئة أهم من الوراثة فكل منهما في رأيهم عظيم القيمة وما يرثه الكائن الحي ليس هو الصفات بقدر ما هو النزوع لوجودها بشرط ملائمة البيئة ، وهو كشف جديد بعيد الأثر لو أن

زعماء السياسة أدركوا كنهه بكل ما يشمله ، لكان من المحتمل أن يصلح حال مجتمعا . فمثلا يوجد نوع من الأرناب أغلب شعره أبيض ، غير أنه إذا عرض مدة كافية لحرارة منخفضة يظهر فيه شعر أسود ، وزهرة الأدرنجة^(١) الوردية يمكن أن يتحول لونها إلى أزرق بإضافة أملاح الحديد إلى التربة ، ونبات القمح الطويل الساق تقصر ساقه إلى ربع طولها الطبيعي إذا اكتظ زرع في مساحة ضيقة . ومع ذلك فإن نسل هذه الأرناب أو هذه الزهرة أو هذا القمح ، تستعيد في بيئة طبيعية الفراء الأبيض ، أو اللون الوردى ، أو الساق الطويلة . وعند ما تقوى العوامل الوراثية تضعف عوامل البيئة والعكس بالعكس .

على أن هذه التغيرات ما كانت لتحدث لو لم يحمل الكائن الحى الجينات الخاصة التى تجعل حدوثها ممكناً ، فليس لكل الأرناب فراء يتغير لونها . ومن نبات القمح نوع يسمى إبهام تم (Tom Thumb) لايطول معها استعمله المساحة . وهناك أزهار لا يتغير لونها ولو غذيت بأملاح الحديد ، أو بعبارة أخرى أن البيئة يمكن أن تغيرك ، ولكن فقط على الأساس الذى تملكه أو لا تملكه ، فمثلا مثل المواد الكيميائية فى حجرة التصوير الفوتوغرافى المظلمة ، لا تخلق شيئاً ولكنها تظهر ما يوجد على الزجاجاة . ومأساة الحياة هى أننا كثيراً ما نطرح الزجاجاة دون أن نبحث ما قد يكون مخبوءاً فيها من صورة جميلة غنية .

٢ — يمكننا أن نفترض لأغراض عملية على الأقل ، أن لا شئ تقريباً فى ميراثنا البايولوجى ينتقل من جيل إلى جيل إلا بواسطة هذه الجينات وهذا يقضى دفعة واحدة على عدد عديد من الأفكار الشائعة بين عامة الناس — فمن السخف أن نفترض مثلاً أن الطفل يولد وعليه علامة لأن أمه خافت أثناء الحمل من ثعبان ، أو أن الطفل يصبح فناناً أو موسيقياً إذا ارتادت أمه المتاحف أو حضرت الحفلات الموسيقية .

٣ — شاعت نظرية أن عائلات بأسرها يمكن أن تسير إلى الانحطاط المستمر والفناء . وقد يصح ذلك تحت ظروف خاصة كأن تقضى حرب على جميع الرجال الصالحين في الجماعة، أو إذا انحصر الزواج في جماعة منعزلة بين أفرادها، وبذلك يقوى النسل غير المرغوب فيه بدلا من المرغوب فيه، ومع هذا عند ما يبدو أن عائلة تنحط بسرعة من جيل إلى جيل، يكون بعض السبب فقط راجعا إلى الوراثة وأما الباقي فيرجع إلى البيئة من فقر وجهل وتقليد للكبار يهوى بأطفال الجيل بعد الجيل . ويشك العلم اليوم كثيراً في النتائج المستخلصة من فكرة العائلات المنحطة كمائلات « كالليكاك »^(١) Kallikak و « جوكس »^(٢) Jukes التي أتحفا بها علماء الاجتماع منذ جيل . ولا شك في وجود جينات مريضة بين أعضاء تلك العائلات، غير أن علماء الاجتماع أخطأوا في نسبة كل الشر إلى الجينات وحدها مغفلين عوامل البيئة، وإلا فأى فرصة تتاح لطفل بين عائلات أكثر أفرادها من مدمنين ولصوص وبغايا ؟ إن تاريخ أسرته كاف لتوجيه الجماعة ضده من البداية ويحاول علماء الوراثة اليوم أن يوازنوا الشرور التي تنقلها الجينات بالتي تولدها البيئة . . .

٤ — ربما لا تنتقل عادة السكر من الأب إلى الابن وإن كان يمكن أن يحمل الجهاز العصبي في نسله متقلبا وصاحبه معرضا لجنون الولع بالشراب

(١) أسرتا كالليكاك نسبة إلى جندي يدعى « مارش كالليكاك » تزوج مرتين كانت زوجته الأولى فتاة ضعيفة العقل ظهر من تنجب ٤٨٠ فردا من ذرياتها أن ٦٤ منهم عاديون والباقيون مجرمون أو مدمنون أو بغياء أو ضعاف العقل أما الزوجة الثانية فكانت طبيعية من أسرة طيبة وجد من تنجب ٤٩٦ فردا من ذرياتها أن ٤٩١ منهم عاديون نتج منهم كثير في الحياة والباقيون منهم حالة ضعف عقل وحالة استهتار جنسي وحالة جنون تدن وحالاً إدمان .

(٢) أسرة الجوكس نشأت أجدادهم في نهاية مرتفعة تعد نحو مئتي ميل عن نيويورك . وقد لفتت كثرة الجرم الصادر من أفرادها نظر أحد الباحثين، فتبع ذرياتها وخرس منها تسع طبقات تقم ٣٠٠٠ فرد وخذ نسبة الاجرام فيها ٣٤٪ ولكن اتجاهاتهم الاجرامية زالت بإدراجهم في المدنية الأمريكية وحسن توجيههم (كتاب أسس الصحة النفسية للدكتور عبد العزيز القوصي).

«Dipsomania» عند ما يتناول ابن المدمن مسكراً قد يكون العجينة دخل في ذلك، وقد يكون أيضاً وهو الأرجح من تأثير البيئة التي نشأ فيها وتقليد من حوله . وكذلك الحال في غيره من آفات الضعف البشري كالإدمان على الخدرات والولع بالتهار، واعتبار الكذب والذائل الجنسية الخ . .

٥ - ظهر الآن فساد الاعتقاد الشائع بأن دم الأم يدور في جسم الجنين، والحقيقة هي أن مجرى الدم في كل منهما منفصل بالمشيمة التي يمر منها الغذاء بواسطة الانتشار الغشائي الذي يحاكي عمله بالتقريب امتصاص الرطوبة بواسطة الورق الشاف وقد اعتقد «القاضي هولمز Justice Holmes» يوماً أن الجنين جزء من أمعاء الأم، وأعلن رأيه في حكم مشهور غير أن العلم قضيه . أما عدد حالات الشذوذ التي يمكن أن تنقلها الأم إلى جنينها فأقل كثيراً مما يظن . وقد تعدى وليدها بسيلان أو الزهري أثناء عملية الولادة، غير أن العدوى ليست وراثية ويمكن شفاؤها . وإلى عهد قريب كانت ألوف الأطفال في مختلف أنحاء العالم يصابون بالعمى بسبب انتقال عدوى الأمراض السرية بهذه الطريقة . وتوجد عقاقير طبية قليلة يمكن أن تجمد سيلها إلى المشيمة، فظنوا مثلاً مع عدم قيام الأدلة الكافية أن الجنين قد يصبح مدمناً على الكوكايين، ومن المؤكد أن جينات الجنين يصيبها ضرر في حالة تسمم الأم بالرصاص غير أن هذه الحالات المرضية كالتى بين الأم والطفل ليست وراثية ويمكن علاجها كما تعالج حالات العدوى بعد الوضع .

وكما تقدم العلم زادت معرفتنا عن القابلية والاستعداد الموروث لبعض الأمراض وعن المقاومة والمناعة . وتبيننا أن بعض أمراض كان يظن قبل أنها وراثية، ليست وراثية مطلقاً، وأن عامل الوراثة في غيرها جزئى، وفي غيرها نجد الصفات الوراثية تجعل الفرد مستعداً لمرض معين . ومن الأمراض التي تكون الوراثة فيها عاملاً حاسماً، الحمى الروماتيزمية في الأطفال، وأنواع قليلة نادرة من السرطان، والعمى اللوى،

وعدد من اضطرابات العين ، والصلع و بياض البشرة ، وبعض أنواع من ضعف العقل . ويزداد علماء الوراثة تراثاً في وضع حد فاصل بين عوامل البيئة والوراثة غير أن البيئة تظهر أهم من الوراثة في عشرة من اثني عشر مرضاً هي أعظم الأمراض خطورة .

وقد غيرت هذه الكشوف العلمية الحديثة فكرتنا عن علم تحسين النسل، وضمناً لأول مرة كيف تحدث الطفرات بالقضاء على الجينات أو بأحداث تغيير فيها . ويوجد من وجهة نظر الفرد جينات حسنة وأخرى سيئة ، غير أن الحسنة تفوق السيئة في عددها . ولما كان كل تغيير في الجينات تقريباً معناه هدم أو انتزاع شيء . لذلك تكون الطفرات غير مرغوبة إذ تولد كائنات محدودة في بعض النواحي ، إذا قيس بأبويه ، وقد يقل عنهما قدرة على التمشي مع بيئته . ولا يؤثر هذا كثيراً في حالة الفطرة لأن الانتخاب الطبيعي وبقاء الأصالح كفيل بالقضاء على الطفرات غير اللامعة ، واستمرار الصفات الصالحة وانتقالها إلى الجيل التالي ، غير أننا لسوء الحظ نجد الحضارة كما نعرفها من بضعة قرون . تنزع إلى عكس ذلك ، فترانا نسير في اتجاه يحفظ حياة كل فرد صالح كان أو غير صالح، وهكذا تنتقل الجينات منهم جميعاً إلى أولادهم . ويعتقد كثير من العلماء البارزين في العالم في علم الوراثة أن استمرار هذه الحال طويلاً يقوى الجينات المريضة ويؤدي إلى انحطاط الجنس بعض الشيء . ولا يعني هذا القول قبول نظرية اللطالبيين بالتعقيم الإجباري لغير الصالحين جملة ، فعلماء الوراثة يدركون أكثر من الهواة للتحسين أي موضوع شائك يعالجهونه ويشيرون بإجراء التعقيم في حالات معينة من ضعف العقل والجنون الوراثي ، ليضعوا به حداً للجينات المريضة من جهة ولأن أصحاب العقول الضعيفة أو المضطربة من جهة أخرى ينشئون أولادهم نشأة سيئة . أما الحالات الأخرى التي تورث فيها صفات غير مرغوبة فيوصي العلماء فيها بالامتناع الاختياري عن إنجاب الأولاد .

وقد أجريت أشياء مدهشة لتحسين النبات والحيوان في بضعة أجيال لا غير وكثيراً ما يتساءل من يعوزهم الصبر لماذا لا يعمل نفس الشيء للبشر؟ وهو سؤال مشروع، والجواب المفروض يدعو إلى الأمل في مستقبلنا، فلا يكاد يوجد شك في أن تطبيق قواعد علم الوراثة على البشر يرفع مستوى متوسط الناس في مدى بضعة أجيال إلى خير مثال بلغة الإنسان؛ وإن شئت قلنا يجوز أن كل شخص يكون عبقرياً سنة ٢١٤٣ م.

على أن الصعوبة ترجع إلى ضرورة شخص يقرر أى الصفات مرغوبة، وحكمة شخصي، وهنا وجه الخطر. من الذى يعين الصفات الضارة أو الصالحة فعلاً لجماعة المستقبل؟ ومن الذى ينبئنا كيف يكون حال تلك الجماعة؟ وهل نفرض استمرار النظام الاجتماعى الحاضر الذى يبدو وأنه يتطلب عدداً كبيراً من العمال والجنود متوسطى الذكاء، أم أننا سنواجه دولة مثالية تعيش في ظل سلام شامل، وتقوم فيها الآلات بالعمل الشاق؟

إن العقبة الكؤود، هى أن معظم الناس اليوم يعيشون في بيئة غير مرضية، ولا يمكننا معرفة ما يمكن أن يورثوه لأولادهم. فنحن نعرف أن هناك ألوفا من العباقرة في هذه البلاد وحدها يقعون غارقين في الفقر والجهل، لا تتاح لهم فرصة لإظهار مواهبهم. ولابد من تحطيم الأغلال التى تحول دون نمو مواهبنا نمواً كاملاً قبل أن نستطيع الحياة للترقية، التى يهبها لنا تكويننا، وإلا كان الجهد الذى يبذل لتحسيننا كمحاولة تحت تمثال في الظلام.

ويعرض علماء الوراثة على أساس متين من العلم صورة رائعة لمستقبل الإنسان، ويقولون إن تحسين البيئة والوراثة في الوقت نفسه كفيلاً بالتضاء على كافة آلام البشر. ولا نمدو الصواب إذا قلنا أن في مقدورنا إيجاد جنس ممتاز يعيش في عالم مثالى، وأن يحقق ذلك في زمن قصير يدعو إلى الدهشة، وربما لا يتجاوز قرنين أو ثلاثة. فهل هناك صورة يطمح إليها الإنسان أكثر من هذه إثارة.

الفصل الخامس

الهرمونات والأنزيمات والفيتامينات

تجرى فى معامل البحوث اكتشافات تسترعى النظر عن التفاعلات الكيميائية فى الجسم البشرى، وقد هدتنا تلك البحوث إلى وسائل لمكافحة عدد من الأمراض المعدية منها عدة أمراض مهلكة، كما زادت معرفتنا عن العمليات الحيوية الغامضة التى تكثف كل مادة حية . وقد تناولت تلك البحوث ثلاثة مواد هامة كانت إلى سنين قليلة مجهولة تماما وما زالت مستمرة فى كشف حقائق هامة من يوم إلى آخر، أما هذه المواد فهى :

أولا : الهرمونات أو المواد الكيميائية الفعالة التى تفرزها الغدد الصماء .
ثانياً : الأنزيمات التى تحول المواد الكيميائية إلى غيرها دون أن تتأثر
هى بالعملية .

ثالثاً : الفيتامينات التى تدخل فى غذائنا ولا بد منها لصحة كل كائن حى من نبات أو حيوان على الرغم من ضآلة كميتها وكون أكثرها بقى مجهولاً إلى سنين قليلة .

أما التقدم الحديث الذى يثير اهتمامنا فهو العلاقة الوثيقة بين الهرمونات والأنزيمات والفيتامينات، تلك العلاقة التى قضت على كثير من أفكارنا السابقة، من ذلك أن لهذه المواد السحرية سلطاناً على الجسم، وحفظ التوازن بين قواه التى قد تطفى أحداها فتقضى عليه إذا لم توقف عند حد . ويصف بعض العلماء نظام هذا الكعج والتوازن بقولهم إن الجينات إجمالاً توجد الجسم وتكمل هذه المواد الكيميائية أمر بقائه سليماً، وهو قول لا يعدو أن يكون تبسيطاً للموضوع .

وسأسرد عليك بإيجاز بعض وسائل تبدلوا كالمعجزات ينجبونها مخلوق كالإنسان من شركاء الطبيعة . ويرجع الفضل في معظم هذه الوسائل إلى النظام الكيميائي الداخلى في جسمه .

بدأت الحياة في البحر وعند ما وصل الإنسان إلى الشاطئ في أية صورة بدائية كانت تكاثر، وزادت حرارته في الحركة بخروجه من الحيوانات^(١) البرمائية التي لا بد لها من الغطس في الماء باستمرار حتى تعيش، ثم زادت حرارته أكثر عندما صارت له الأداة العجيبة التي تحفظ حرارة جسمه عند درجة ٩٨٫٦^{٢٧} سنتيجراد فنهيت طول العام، ولولا ذلك لاضطر إلى الوقوع في سبات كما تفعل الزواحف كلما برد الجو .

وللإنسان قدرة خارقة على الاحتفاظ بتوازن كيميائي دقيق فالدم خفيف القلوية، وإذا تحول قليلا إلى الحموضة، نتج عنه السبات والموت، كما أن تحوله إلى القلوية الشديدة يحدث ارتجافا . كذلك درجة السكر في الدم تازم حداً معيناً لو نقص عنه أحدث السبات والموت، وإن زاد عنه حدث نتائج لا تقل عنها خطورة، ولهذا أعدت الطبيعة حملاً للآمان يصرف السكر الزائد فوراً بواسطة الكلى . وفي حالة الرياضة الشديدة تزداد كل هذه الأخطار في الظاهر فالعضلات تطلق حرارة وتكون أحماضاً سامة ويفرغ السكر الذي في الدم ومع ذلك لا يصاب الرياضيون بسبات ولا يرتجفون لسكنهم يلهثون ويزيد خفقان قلوبهم فيزيد كمية الأكسجين الذي يحمل النفايات الحمضية ويتحول الزائد من الجلوكوز — وهو مادة شبيهة بالنشا المخزون في الكبد — إلى سكر ويحفظ المستوى الطبيعي للدم وحرارة الجسم فلا تختلف عادة عن جزء من درجة .

وللتأكد من أن آلة الجسم تؤدي وظيفتها على ما يجب أوجدت الطبيعة

لنا رصيذاً هائلاً من وسائل الأمان، فلنا كليتاً في حين تكفينا واحدة فقط، ولنا أمعاء أطول كثيراً مما يلزم^١، ونستطيع أن نعيش برثة واحدة ونصف الغدة الدرقية ونصف البنكرياس، وقد وفرت الطبيعة هذه الزيادة في الأعضاء، وجعلت كافة هذه العمليات المعقدة أتوماتيكية. ولو أن تأدية هذه الوظائف كانت تتم بمجهود إرادي، لما اتسع وقتنا ونشاطنا لأداء أى شئ آخر، ولما كان الشعر والتصوير والموسيقى والفلسفة والاستكشاف، ولما وجدت من جهة أخرى الطائفة المتعصبة وإحراق الكتب والحروب.

وفي هذه الوظائف الجسمية العجيبة، كما في كثير غيرها تابع المجموعات الكيميائية السحرية الثلاث التي مر ذكرها دوراً رئيسياً؛ وقبل أن أتناقش علاقة بعضها ببعض لابد من ذكر كلمات قليلة عن كل منها وسأبدأ بالهرمونات، يوجد بالجسم البشري مجموعة موزعة من سبع غدد^(١)، أو أزواج من الغدد الصماء صغيرة الحجم جداً إذا قيسَتْ بوظيفتها في حفظ الحياة والقوة. وهذه الغدد تفرز عدداً من المواد لا يعرف العلم عددها بالضبط، وإن تأكد أن بعض الغدد يولد عدة إفرازات مختلفة، وهذه الإفرازات الكيميائية أو الهرمونات تنصب في مجرى الدم وتدور معه في أنحاء الجسم، وينقل بعضها من غدة إلى أخرى، فينطلق في الوقت اللازم هرمونا جديداً له أعظم أهمية. وتؤلف الغدد فيما بينها جهازاً يحفظ التوازن في الجسم، وهو لا شك من أكثر ما يسترعى النظر في الطبيعة بأسرها. ويمكن تقدير قيمتها عندما يحدث خلل في أحد إفرازاتها بنقص أو زيادة.

هل رأيت يوماً معتوها في بيارستان لا أمل في شفائه؟ أما أنا فقد رأيت ونصحتي إليك أن تتجنب رؤيته إن أمكن. . أن الفرق بينك وبين النظر

(١) الغدد الصماء الرئيسية هي الغدة الدرقية وجاراتها والغدة النخية والغدة الصنوبرية والغدة النازولية والغدة الكظرية والغدة فوق الكلوية والبنكرياس والغدة التناصلية أي المبيض في الأنثى والحصى في الذكر (المترجمة).

المؤلم لواحد من أمثاله برأسه لللقى ، ونظرة الزائغ ، ولسانه اللدلى ، وقصص ذاكرته وإدراكه ، وعدم قدرته على أداء شئ (غير أبسط الأعمال) دون مساعدة هذا الفرق ينكما فى أى وقت ليس إلا . . . من الأوقية من مادة الثيروكسين الذى تفرزه الغدة الدرقية .

قد يولد بعض الأفراد ببنون غدة درقية أو بفتة ضئيلة ، ولا يعرف الطب لأمثال هؤلاء الضحايا شفاء دائماً ، فهم عادة يحكمون عليهم بالعتة أو البلاهة طول حياتهم ، غير أن هناك غيرهم تعجز غدتهم الدرقية عن استخلاص السكمية الدقيقة اللازمة من الثيروكسين من المواد التى يحصنون عليها والتى أهمها اليود . فتظهر عليهم علامات ظاهرة تختلف شدة وضعفها ، تبعاً لمبلغ النقص المذكور ، أما إذا غدوا فى طفولتهم الباكرة بالثيروكسين أو الغدة الدرقية المجففة بعد استخراجها من الحيوانات ، فأنهم يتغيرون تغيراً يدعو إلى الدهشة ، فيصبحون أقوياء أذكىاء كغيرهم من الناس ، ويبقى هذا التحسن ما استمر العلاج فى فترات غير متباعدة ، فإذا منع عنهم الثيروكسين بضعة أسابيع حدث تغير كالسحر ، فتبدلو عليهم البلاءة وعدم التأثير ويفقدون الذاكرة والطموح ، وينقلب الشخص النشيط العجيب بنفسه إلى مخلوق ضعيف عاجز عن الاحتفاظ بمكانته فى المجتمع .

واليود وهو أهم مادة فى تركيب الثيروكسين ، يوجد بكثرة فى شتى نواحي العالم سواء فى البر والبحر ، غير أن هناك مساحات معينة من اليابسة تخلو من اليود ، ولهذا تجهز الغدة الدرقية بالعمل باستئيد باليود الذى تصل إليه ، ويتسبب عن هذا الاجهاد فى كثير من الأحيان تضخمها أو الاصابة بالجوارى الذى يشوه الشكل . وقد هدانا العلم إلى أن إضافة اليود إلى ماء الشرب ، أو استعمال ملح الطعام للمزوج باليود فى الأماكن التى ينقصها اليود ، كفيل بمنع الاصابة بالجوارى أو أى اضطراب آخر فى الغدة الدرقية .

ويحدث اليود فى الفرد تأثيراً بالغاً ، إما مباشرة أو بطريق غير مباشر عن طريق

تأثيره في الغدد. والأشخاص الذين يصابون بحالة لا مبرر لها من الكآبة أو السرور الذي يلوم مدة طويلة هم في الغالب نحاسا سوء أداء الغدة الدرقية لوظيفتها .

وتوجد غدة أخرى يبدو أن لها قوة سحرية هي الغدة النخمية التي توجد داخل المخ، فمن وظائفها الهامة السيطرة على النمو فإن زاد النقص في واحد أو أكثر من إفرازاتها صار الفرد قزماً وإن كثرت الزيادة صار عملاقاً ، وأحياناً تنتقل هذه الصفات بواسطة الجينات ، أو ببساطة أخرى أن زيادة نشاط الغدة النخمية أو نقصه قد يكون وراثياً .

ويعتقد العلم أن الكلاب الصينية الصغيرة « Pekinese » نوع وراثي كالأقزام في الإنسان وأن الكلاب الكبيرة « Denes » كالعلاقة كما أن الكلب المعروف بالبلدج بفكه الأسفل للتدلى نوع وراثي من شذوذ الغدة النخمية يسمى مرض ^(١) الاستطالة .

ويطلق على الغدة النخمية أحياناً سيدة الغدد لأنها على ما يظهر رئيسة الجوقة الموسيقية المؤلفة من الغدد الصماء منها تنتقل الهرمونات إلى غيرها من الغدد فتبعث فيها النشاط . ولا شك أن العلم يزداد اتجاهه نحو الرأي القائل بأن الغدد تؤثر بعضها في بعض . أما النظرية القديمة القائلة بعمل كل غدة على انفراد فتنبذ باطراء في ضوء المعرفة الحديثة .

وللغدة النخمية وظيفة أخرى تسترعى النظر هي الدور الذي تقوم به في محبة الأم، فقد جهزت الطبيعة كذا ذكرنا كل كائن بنظام زمني موقوف يحدث استجابة ملائمة في الوقت المناسب من حياة الفرد ومراحل نموه . وهكذا تبدأ الغدد الجنسية

(١) Acromeglia هو مرض مزمن يرجع إلى زيادة نشاط جزء من الغدة النخمية ويحدث عادة للبالغين فتكبر الرأس والأنف وتضخم الشفتان وتبرز الذنن فتجمل الوجه شيهاً بوجه الأسد وتطول الأطراف في دوره الحساد لدرجة تضطر صاحبه إلى تغيير أحذيته وتخاذ كل شهر (المترجة) .

فى حياة الانسان عملها فى الثالثة أو الرابعة عشرة ، ويظهر الشعر على وجه الذكور فى أغلب الشعوب فى الثامنة عشرة أو العشرين وهكذا . وعند ما تضع الأم وليدها يزيد إفراز هرمون الغدة النخمية ، فيساعد الأم على تكريس حياتها للطفل الذى يتطلب منها تضحية رغباتها الخاصة بل وحياتها إن لزم الأمر لحمايته .

وقد أثبتت التجارب العديدة صحة ذلك ، ومنها تجارب الدكتور اسكار ريدل "Oscar Riddle" فى معامل علم الوراثة بمعهد كارنيجى ، استخدم فيها مقداراً كبيراً من إفراز الغدة النخمية بوسائل صناعية كان من أثره أن النقف الصغير^(١) الذى لم يصل فى دورة حياته الطبيعية إلى مرحلة وضع البيض ، تظهر عليه كل صفات الدجاجة التى تحضن البيض ، وكذلك فعلت دجاجة عجوز انتهى عهد وضعها للبيض من زمن بعيد ، وحتى الديكة تظهر عليها نفس الصفات عند حقنها بهذا الهرمون . وقد أمكن استخلاص هرمون الغدة النخمية واستعمل بنجاح كبير لأدوار لبن المرضعات .

ومن أهم الهرمونات ، الهرمونات الجنسية . وليس صحيحاً ما كان يظن قبلاً من أن الذكور يفرز هرمونا ذكرياً والأنثى بالعكس . فكل فرد ذكر أو أنثى أم أنثى ، يفرز هرمونات من النوعين ، غير أن الهرمونات الذكرية تغلب فى الذكر والأنثية تغلب فى الأنثى .

وعندما تظهر على فرد صفات الجنس الآخر ، كأن يكون الرجل متأنثاً والمرأة مترجلة ، فإن السبب لا يكون نقص المفرزات الطبيعية الخاصة بجنس هذا الفرد ، بل بزيادة هرمون الجنس الآخر . وهنا تقوم الغدة فوق الكلوية بدور هام .

ومع حداثة معرفتنا بالهرمونات فقد استعملت فى أغراض عملية هامة ، ذكرنا منها استعادة الشخصية بواسطة التيروكسين . والأدرنالين الذى تفرزه الغدة فوق الكلوية كثير الاستعمال كمنبه للقلب . والأسترون وهو أحد الهرمونات الأنثية

(١) النقف المكتكوت .

يستعمل حقناً لتخفيف الأعراض الجسمية والعقلية التي تحدث في سن اليأس .
كما يستعمل التسترون وهو هرمون ذكرى في تخفيف تضخم البرستانا .

والهرمونات قد تحدث أحياناً تأثيراً ملحوظاً إذا حقنت في عرق شخص.
من الجنس الآخر ، ففي بعض الحالات ساعد الحقن بالتسترون نساء يعانين اضطراباً
وظيفياً في الجهاز التناسلى ، وفي حالات أخرى كانت تلك الحقن تُلطف أعراض
الأورام الرحمية وإن لم تشفها .

والظاهر أن جميع هذه الحالات ، لها صلة بزيادة الهرمونات الأنثوية ، ولهذا
يصحح توازنها الحقن بالهرمون اللذكري .

وقد اكتشف بعض الأطباء ما يشبه حالة سرطان البروستاتا في الرجال
ويمكن تخفيفه بحقن هرمون أنثى يدعى أثيلين وإن كان لا يشفيه . ويفسر
الأطباء ذلك بأن السرطان قد يكون ذا علاقة بزيادة نشاط العنصر اللذكري
وإن إقصاءه يتم بإضافة هرمون أنثى صناعياً .

ويظهر أن إفراز الهرمونات وخاصة هرمون الغدة النخمية . يتحكم في التوقيت .
الذى يظهر في سلوك الإنسان ويختلف باختلاف الفصول أو السن . وعندما يقول
الشاعر « في الربيع يتجه خيال الشاب قليلاً نحو الحب » فكأنما يقول بعبارة
أخرى في الربيع يزيد أحد مفرزات الغدة النخمية المسمى « جوناوترو بين » .
فيؤثر في التسترون وغيره من الهرمونات الجنسية . وعندما نخبرنا الحنيات للموقوتة
في سن اليأس بأن زمن الزواج قارب نهايته فأما تفعل ذلك بتغيير النسبة في بعض
إفرازات الغدد الصماء .

ومنذ سنوات قليلة حين كان البحث في الغدد الصماء في مراحله الأولى
اعتقد البعض أن في الامكان تغيير صفاتنا وكل شخصيتنا بتناول المقادير المناسبة
من الهرمونات المستخلصة من الحيوانات أو المحضرة صناعياً ، فإذا كنت خجولاً

يمكنك تتعاطى الأحرار أن تصير شجاعاً وهكذا ، غير أن العلم لم يعد يثق بذلك إلا في حالة خاصة هي عجز الغدة الدرقية الذي ذكرناه .

ونحن اليوم ندرك أن الشخصية نتيجة عوامل كثيرة معقدة ، منها الفقر أو الغنى ، والعلاقة العائلية أثناء الطفولة ، وما تعاقب على الفرد من انفصالات ، واتصالات عارضة بأناس قويى الأخلاق أو العكس الخ ... أما من ناحية الهرمونات نفسها ، فلم يمكن بعد استخلاصها في شكل نقي خالص .

وقد يكون منها أنواع هامة لا ندرى بعد من أمرها شيئاً . وهناك نقطة أخرى ، هي أن تفاعل الهرمونات مع بعضها البعض أهم مما كان يظن في بادئ الأمر . وهكذا انتهينا إلى عدم وجود طريق سهل إلى الأخلاق القوية . إن الصحة الجيدة لا شك في أهميتها ، وهذه الجودة ترجع إلى حد ما لحسن أداء الغدد لوظائفها ، وإلى توافر كمية كافية من جميع الفيتامينات ، أما الباقى فرجعه إلى الوراثة والتعلم والقوة والضمير كما كان الحال دائماً .

وليس الهرمونات مقصورة على عالم الحيوان ، فهي توجد في النبات كذلك ، وقد أمكن استخلاص بعضها وتركيبها صناعياً ، ويمكن المشتغلون بفسولوجيا النبات عمل أشياء تبدو كالمعجزات . ومن هذه الهرمونات واحد يستخلص من حبوب اللقاح في القمح ، وهو عامل قوى التأثير في نمو النبات ، إذا وضع منه نطاق حول نبات القول النبات من حبة ، طالت سيقانه ضعفين ونصف ضعف عما تصل إليه بأى منه آخر . وإلى كتابة هذه السطور لم يوجد هذا الهرمون خالصاً ، وعندما يمكن التغلب على هذه الصعوبة كما هو المنتظر ، فإن تأثيره يجب أن يكون أعظم . وللنباتات الطويلة السيقان فوائد متنوعة ، وخاصة لبائى الزهور ، إذ ترى زبائنهم مستعدين لدفع أثمان عالية للزهور الطويلة السيقان .

ومن الطريف أن تعرف كيف يجمع العلماء لقاح القمح فالدكتور «جون.و. ميثل» والآنسة «موريل هويتهد» في وزارة الزراعة بالولايات المتحدة بدلا

من تكبد المشقة ، يكلون جمعه إلى بضع خلأيا من النحل يوضع على بابها شرك بسيط يكشف القحاح عندما يعود النحل من رحلته بين الأزهار .

وهناك غير ذلك من هرمونات عالم النبات أنواع كشفت حديثاً ، ويمكن استعمالها في وسائل متنوعة هامة ، منها إنتاج فاكهة لابذور لها من أزهار غير ملقحة ، ومنها ما يمنع براعم الزهر من التفتح حتى يزول خطر الصقيع ، ويسرع نضج البرتقال . وهناك مواد كيميائية تدعى هومونات ، وإن لم تكن في الواقع كذلك ، لها أهمية تجارية كبيرة ، إذ تمنع التفاح الناضج من السقوط وتبقيه على شجره إلى أن يتيسر للبستاني جمعه .

والآن نتكلم عن القسم الثاني من المواد الكيميائية في الجسم أى الأنزيمات . ومع أن تأثيرها العجيب معروف من زمن بعيد ، غير أن الأنزيمات نفسها لم تكشف إلا حديثاً ، وقد عرف منها ما ينيف على مائتي نوع ، وأمكن استخلاص نحو سبعة منها في شكل بلورات ، ومع هذا فقد نكون الآن قد بدأنا ندرك أهميتها . فالأنزيمات جوهرية لكل أنواع الحياة ، وعلى أول مرحلة في تعقيد نظام المادة تأتي بعد الذرات والدقائق . وهي تؤثر في مادة كيميائية فتحولها إلى غيرها دون أن تتغير أو تتلف في هذه العملية . وهذا الفعل الذى يطلق عليه عملية التنشيط الكيميائي أو الوساطة ، هو الطريقة العملية الأساسية التى تقوم عليها كل حياة . ففي الجسم البشرى تحول الأنزيمات الطعام إلى المواد الكيميائية المطلوبة بالضبط لبقاء الإنسان وبالمقادير اللازمة تماماً . ويتخلص الجسم بدقة خارقة من أى زيادة بواسطة بعض الندد السماء . فما هو الذى يدفع الأنزيم إلى النشاط ولا يوجد في العناصر الكيميائية التى يتألف منها منفردة ؟ إن ذلك أحد أسرار الطبيعة ، فمثلاً يوجد أنزيم يسمى « التريپسين » يفرزه البنكرياس ثم يمر في الأمعاء الدقيقة فيساعد عملية الهضم التى هى نفسها شكل من الوساطة . ويتكون التريپسين من مادة أخرى خاصة ليس لها شئ من قوة الهضم . لكن ضع جزءاً من هذه المادة في أنبوبة اختبار

ثم أضف إليها أقل مقدار ممكن من التريسين الحقيقي تراها تهضم كل ما في الأنوية بالتدرج .

وثالث المواد الكيميائية في الجسم الفيتامين الذى سمعنا عنه كثيراً فى السنوات القليلة الماضية . ويعرف أغلب الناس أنه يوجد على الأقل خمسة عشر منها تتطلب فى طعامنا ويحدث نقصها لنا ضرراً كبيراً . فنقص هذا الفيتامين أو ذاك يسبب قائمة طويلة من الأمراض والاضطرابات فى الحيوان والإنسان ، منها الصلع والشيب البكر والإصابات الجلدية ، والانحطاط العقلى الشديد ، والتزيف والشلل الارتجافى والعى اللبلى ، والاضطرابات الهضمية المعوية ، والاسكربوط والكساح ، والاضطرابات التناسلية (فى الحيوان) ، وبعض أنواع الشلل والتهاب الأعصاب . والبالجرا — وهناك تقارير لم تؤيد تماماً ولم تجز القبول العام تقول إن نقص الفيتامين قد يزيد القابلية لشلل الأطفال ، وربما يرجع إليه بعض أنواع السرطان . وقصة الفيتامين قصة معرفة تشع بسرعة ، فقد كان المظنون فى بادئ الأمر أن الفيتامينات أربعة ، أما اليوم فيزداد عددها بسرعة ، ولا يوجد بين العلماء من يعرف الحد الذى تنتهى عنده القائمة الطويلة من أنواعه ، فإنا كان يظن قبل أن فيتامين ب مثلاً يتجزأ إلى نحو إثني عشر مادة مستقلة . وكما زاد علمنا بالفيتامينات بدت أهمية كل نوع منها وتعاونها بعضها مع بعض .

ومن الفيتامينات حمض « الباتوثينيك » الذى يوجد فى جميع الأنسجة الحية ، ولا غنى عنه حتى أطلق عليه « حمض الحياة » ، وبدونه تذبل الندد فوق الكلوية ثم يموت صاحبها . وانعدام واحد من عدة فيتامينات يسبب الهلاك . وحمض الباتوثينيك يوجد فى الخميرة والسل الأسود وقشر الأرز والكبد . وقد زاد الغذاء الذى يحوى منه كمية كبيرة قلرة الدجاج على وضع البيض ٣٠ ٪ . ومن المواد التى اكتشفت حديثاً ولها أهمية كبيرة « البايوتين » الذى يظهر أنه قوى المفعول ، وهو نادر الوجود فى الوقت الحاضر ، حتى أنك لو حصلت على رطل

منه وهو ما لا يمكن ، لكلفك ثمنه نحو ستين مليوناً من الدولارات ، أى خمسة أضعاف ثمن الراديوم .

« والأفيدين » الذى يوجد فى زلال البيض النقي ، يظهر أنه يؤدى عمل « الجيروسكوب » أو عجلة التوازن فى بعض الوظائف الحيوية . ويظهر من التجارب التى أجريت على الحيوانات فى المعامل أن قصر الغذاء على زلال البيض النقي يسبب السرطان ، ولظنون أن « الأفيدين » هو السبب والنظرية التى لم تثبت بعد هى أنه يستهلك البايوتين ، ونقص البايوتين يظهر أنه عامل يعرض للسرطان ، وهكذا تكون إضافة كيات صغيرة جداً من « البايوتين » مانعة للتأثير الضار للطعام القاصر على زلال البيض النقي .

وقصة المادة الكيميائية التى تعيد للشعر الأشيب لونه الطبيعى قصة مشوقة . وهذه المادة هى « حمض البنزويك » المادة المألوفة فى تحضير « الثوفوكاين » من زمن طويل . وقد ظهر من التجارب التى أجريت على الحيوان ، وحديثاً على الإنسان أن الشعر الأشيب يستعيد لونه الأصلى حتى فى الأفراد المسنين ، غير أن « للأفيدين » وظيفة أخرى قد تكون أهم من ذلك ، فضغط الدم العالى أحد المشاكل الكبيرة فى علم الطب الحديث ، وقد ظهر عقار جديد اسمه « تيروزيناز Tyrosinase » يستخلص من البطاطس وعيش الغراب وغيره يحدث انخفاضاً كبيراً وسريعاً فى ضغط الدم ، لدرجة أن سرعته تهدد حياة الفرد ، غير أن حمض « البارامينوزويك » له خاصة لإبطاء فعله وبذلك يحمل استعماله للتطبيب ممكناً .

والعملية العجيبة فى كيمياء الجسم تظهر فى الطريقة التى تتحول بها المواد الزلائية التى فى طعامنا إلى عضلات أو غيرها من أنسجة الجسم ، فبواسطة العوامل الهضمية ، يتحول الزلال الذى نأكله إلى أحماض أمينية عرف منها ثلاثة وعشرون على الأقل . وهذه الأحماض تتحد بعد ذلك بالبروتين الذى فى الجسم . وهذه الأحماض الأمينية يمكن أن تتحد بعدد لا حصر له من مختلف أنواع البروتينات ،

غير أن كيمياء الجسم يظهر أنها معصومة من الخطأ، ولا تكون غير الأنواع اللازمة، وتقوم بسهولة بأعظم العمليات الكيميائية، التي قد يعجز العلماء عن القيام بها في معاملهم وإن استطاعوا فيمشقة كبيرة.

ومن أمثلة العمليات الكيميائية الحيوية عملية فيتامين ك الذي يساعد الدم على التئخثر^(١) ولولا ذلك لزالَت البشرية من على وجه الأرض من أمد بعيد ما دام جرح الأصبع يعنى الموت كما يحدث فعلاً لبعض ضحايا مرض «الهوفيليا»^(٢) الوراثي السىء الحظ. ويؤدى فيتامين ك هذا العمل بطريقة غير مباشرة بالمساهمة في إنتاج مادة « البرثرمين » التي تتكون فى الكبد. فبدون فيتامين ك لا يتكون « البرثرمين » كما أن عدم أداء الكبد لوظيفته على ما يجب يحول دون تكونه، كما يحدث في حالة تليف الكبد الذي يعتقد أنه راجع إلى نقص « الكولين » أحد مركبات فيتامين ب.

والحقيقة الملحوظة التي بدأت تشغل تفكير العلماء هي أن الهرمونات والانزيمات والفيتامينات وثيقة الصلة ببعضها، ولو أن اللغز لم يحل بعد تماماً غير أنه في طريق الحل، فمثلاً الهرمونات والفيتامينات متماثلان تماثلاً مذهشاً في الأثر الذي يسببه نقص بعضها. وقد أسفرت التجارب التي أجريت في المعامل عن أن الآباء الذين يعوز غذاءهم الفيتامين يأتى نسلمهم غريب الحلقة، كالذين يولدون وفي غددهم المولودة للهرمونات نقص. وحالات الكآبة التي تصيب الإنسان بسببها عدم كفاية الثيامين (فيتامين ب ١) وحمض « النيكوتينك » وقد تسبب أيضاً عن

Coagulation (١)

(٢) الهوفيليا مرض وراثي يتميز صاحبه بال ميل إلى النزف الطويل المتكرر بعد أى جرح أو إصابة بسيطة ويصاب به الذكور غير أنه ينتقل عن طريق الأمي وحدهما تبعاً لقانون مندل أى أن ثلثي أطفالها الذكور يصابون به بينما يتغل ثلثا الأناث المرض إلى أعصابهن. وسبب هذا المرض مجهول ويقتصر غالباً على الجنس البشري. ولما كان غير قابل للشفاء فإن المصاب به يجب أن يحترس ويعيش في بيئة صحية، وإن يكون على مقربة منه شخص يجرح له بدمه عند الطوارئ (الترجمة).

عجز الغدد الصماء عن أداء وظيفتها كاملة وبخاصة الغدة الدرقية والغدة النخمية . ولا مجال للشك في أن هناك عدداً من الحالات المرضية قد يكون سببها سوء عمل الغدد أو عدم كفاية الفيتامين أو كليهما . وإليك غير ما سبق بعض حالات مشابهة تلقت النظر هي محل عناية العلماء :

١ — أن بعض الفيتامينات في مركب فيتامين ب وثيقة الصلة بعمل الأنزيمات ، حتى أن العلماء بدأوا يطلقون عليها « فيتازيم » .

٢ — والثيامين شبيه فعلاً بمادة تعرف باسم « كوكربوكسلاز *Gocarboxylase* » وهي جزء في نظام الأنزيمات يستعمل في تهيئة المواد التشوية لاستعمالها في الجسم .

٣ — تنظم الغدد جارات الدرقية بناء الهيكل العظمى بواسطة التحكم في اختزان الجير ، وفيتامين د يعمل لنفس الغرض . وكذلك تحدث جرعة كبيرة من هذا الفيتامين في الجسم نفس الأثر الذي تحدثه جرعة صغيرة من هرمون غدد جارات الدرقية .

٤ — « إن الريبوفلافين » (فيتامين ب^٢) جزء مما يطلق عليه الأنزيم الأصفر الذي يسمح بالتأكسد أو إضافة الأكسجين للخميرة .

وقد سبق أن ذكرنا أن « البايوتين » اللازم للحوم الخميرة يقي أيضاً الفيران في معامل البحث من ضرر قصر غذائها على زلال البيض . ويوجد « البايوتين » في فيتامين ب المركب ، ويشبه أيضاً جزءاً من الأنزيمات اسمه « كولينازيم » لازم لتثبيت الأزوت في النبات .

وقد أمكن عزل مركبات كثيرة من قشرة الغدة فوق الكلوية ، وقد أوصى بعض المشتغلين بالعلم باعطاء المرضى في المستشفيات قبل إجراء العمليات الخطيرة نوعين من هذه المركبات هما « كورتكسترون *corticosterone* » و« دزكسي *desoxy* » لتساعد على مقاومة الصدمة ، والسبب الناتجة من الأنسجة الثالثة . وبعض الفيتامينات تؤدي وظائف مماثلة وتستعمل لنفس الغرض .

وحض « البرامينو بنزويك » المذكور آنفاً كتركيب كيميائي ، يظهر أيضاً في الجسم كفيتامين ويفعل فعل الأنزيم في عمليات نمو البكتريا .

وتنقسم الأنزيمات إلى عدة مجموعات تبعاً لوظيفتها ، منها أنزيمات التنفس التي تساعد على استمداد النشاط من الأكسجين الذي تنفسه . والحقيقة الجديرة بالتنويه ، هي أن عدة أنزيمات من أنزيمات التنفس أو مجموعة منها تحوى نوعاً أو آخر من الثلاث الفيتامينات الهامة : « الثيامين » و « الريبوفلافين » و « حمض النيكوتين » .

وقد اهتم المشتغلون بالعلم بدراسة العلاقات بين الهرمونات والفيتامينات وحالات التعب . ويظهر من الدراسات الأولية أن الرياضة تؤدي إلى تغييرات في وظيفة الغدة فوق الكلوية ، ويظهر أيضاً أن مقدار الثيامين إذا قل عن المستوى الطبيعي ، أدى إلى أعراض نروستانية ، من أبرزها التعب والجلول . ولا يبعد أن هرمونات الغدة فوق الكلوية والثيامين ، كلاهما يؤثر بطريقة مشابهة على العملية الأساسية للخلايا .

وقد ذكرنا أن ناحية من البحث ذات أهمية عظيمة ، تتعلق بنظرية أن بعض أنواع السرطان نتج من نقص فيتامينات معينة ، أو من عدم قدرة الجسم على التصرف فيها كما يجب .

وفي اليابان صبغة تستعمل لصنع ما يستعاض به عن الزبد باللون الأصفر ، وهي تسبب أوراماً عند بعض الناس أو الحيوانات ، التي ينقص غذاؤها بعض أجزاء فيتامين ب للمعدن التركيب . والأنسجة السرطانية تحوى أحياناً من الأنزيمات مقادير أكثر كثيراً أو أقل من غيرها من أنسجة الجسم السليمة . وطريقة استعمال الأنسجة السرطانية للأكسجين ، تختلف اختلافاً واضحاً عن الأنسجة الطبيعية كما ظهر من الدراسات التي أجرتها كلية « كورنل » الطبية ، والمستشفى

التذكاري لمدينة نيويورك . وتقوم أيضاً بعض الفيتامينات بدور هام في طريقة استعمال الخلايا للأكسجين . وفي هذه النقطة قد تقوم في المستقبل القريب قنطرة يكون لها أهمية عظيمة .

والكهرباء أساس جميع المواد عند التحليل الأخير ، فكلما تعمقنا في تكوين اللزعة ، اقتربنا من قوة كهربائية خالصة في حالة جذب أو طرد شديد ، والذي يعمله أنزيم التنفس في تغيير مادة كيميائية إلى غيرها هو تغيير نظام ذراتها ، فيوصل الأنزيم الإلكترونات بعضها إلى بعض . ويولد الجسم فعلاً غير هذا أربعة أنواع من الكهرباء على الأقل ، وصفها حديثاً الدكتور « روبرت شواب » بـ « بركلية هافارد الطبية فقال :

أولاً : تولد خلايا الجسم تياراً ضعيفاً مباشراً ، كالذي تولده بطارية ب في آلة راديو متحركة .

ثانياً : عندما تنقبض العضلات ، أو تنشط الألياف العصبية تولد تياراً متقطعاً .

ثالثاً : تولد العضلات الأتوماتيكية كمضلات القلب ، تياراً من نوع مركب تسجل موجاته على آلة « الكارديو جراف » التي تسجل علل القلب .

رابعاً : إن ملايين الخلايا الدقيقة في المخ ، والنخاع الشوكي ، تولد كهرباء ينتبه بها بعضها البعض باستمرار ، وهنا تتعدد المصادر للدرجة أن العدد الذي يمكن أن تبلغه الاتصالات الكهربائية من خلية إلى أخرى ، هو عدد واحد مضافاً إليه ٧٨٣٠٠٠ صفر ، أى ما يزيد عن العدد المحتمل للألكترونات ، وغيرها من جزئيات المادة في العالم كله .

وزبدة القول أن العلم يقيناً ، قد أصبح عند نقطة تحول لا اكتشافات بعيدة المدى بين الهرمونات والأنزيمات والفيتامينات ، اكتشافات قد تسير بنا في طريق التقدم إلى عالم جديد من المعرفة العلمية ، والصحة الجسمية والعقلية ، إذ لا يتصور

أن هذا التشابه والتماثل بين هذه الأنواع الثلاثة من اللواد الكيميائية على كثرته. محض مصادفة . وقد نرى قريباً صلة أوثق من أى وقت مضى بين عالم النبات والحيوان . واليوم نعرف أن فيتامينات كثيرة ضرورية لحفظ صحة الحيوان ، توجد فى النبات . وأنه فى حالة واحدة على الأقل هى مادة الثيامين ، يحتاج إليها كل من الحيوان والنبات من مصدر خارجى . وعوامل النمو الفاعضة هذه يجب أن تحمل لنا سر تكاثر الخلايا ، فإذا فعلت فقد ترشدنا إلى سر السرطان ، وغيره من الأمراض التى تشتمل على أنسجة خلوية . وأهم من هذا كله على العموم أنها مستقر بنا من سر الحياة نفسها .

الفصل السادس

حلفاء البنزين ولغز الحياة

تقدم علم الكيمياء حديثاً تقدماً فوق العادة ، كان من نتيجته أن نمت الأشياء الآتية :

- ١ — أخرجت للعامل بعض منتجات كيميائية جديدة ذات قيمة .
- ٢ — ظهرت حديثاً فروض تفسر عملية الوراثة تفسيراً سهلاً منطقياً ، وتبين كيف أنك في لون الشعر والعينين والقامة ، وتشابه الملامح وكثير غيرها صورة طبق الأصل لوالديك .
- ٣ — أن هذه الفروض نفسها تعطينا لأول مرة تفسيراً مقبولاً للغز الطفرة الذي قام حوله الجدل أجيالاً طويلة بين العلماء ، وأخيراً يظن العلماء أنهم يفهمون كيف يمكن حدوث تغيير في فرد ثم يصبح وراثياً ينتقل إلى الأجيال المتعاقبة من نسله .

ومن زمن بعيد ، قسم العلماء دراسة الكيمياء إلى عضوية وغير عضوية ، فالكيمياء العضوية تعالج مركبات الكربون ، وهذه تشمل كل نواحي الحياة بما فيها الإنسان ، أما الكيمياء غير العضوية ، فتعالج ما بقى من العناصر التسعين . وقد ظهر اليوم خطأ هذا التقسيم الذي ظنوا وجوده بين العضوى ، وغير العضوى ، أو بين الحى والميت ، فكل منهما ييسط ظله على الآخر ، وقد تمكن العلماء بفضل تقدم المعرفة من تحضير مركبات كثيرة في معاملهم تضارع في تعقيدها ما تنتجه الطبيعة في معاملها الخاص العجيب ، في جسم الكائن الحى . وقد وصفنا في الفصل السابق بعض حالات مذهشة ، يظهر منها أن المواد نفسها أو الشبيهة بها ، توجد

أحيانا كهرمونات أو أنزيمات أو فيتامينات ، وقد تتقابل وجود المطابقة وتنشأ بك حتى يبدو جليا أن كل هذه اللواد شيء واحد متعدد الصور . وما ذلك إلا بداية ليس إلا . تأمل مثلا العلاقة للدهشة التي وجدت حديثا بين اللواد المستخرجة من قطران الفحم وبين بعض أهم إفرازات الغدد الداخلية في جسم الإنسان .

ذكرنا سابقا أن كل اللواد الحية وغير الحية ، تتألف من ذرات أو وحدات متناهية في الصغر مكونة من بروتونات وإلكترونات ونيوترونات ، تدور مندفة في نظام شمسى دقيق . وتتحد ذرات اللواد الأساسية المنوعة في شكل جزيئات ، أو مجموعات منها تصبح بدورها وحدات التفاعل الكيماى . وهذه الجزيئات التي تكون أحيانا في منتهى التعقيد والإنقان ، هى بناء العالم المحيط بنا بما فيه من مواد . والكربون والأيدروجين أهم العناصر في قطران الفحم وهو مادة سوداء لزجة ، تخرج ضمن منتجات تكرير الفحم الحجري . واتحاد الكربون والأيدروجين يولد عددا كبيرا من اللواد النافعة في الصناعة والاقتصاد .

ومن أهم عناصر قطران الفحم حلقات البنزين السداسية الشكل ، وكل حلقة منها تنظم في أساسها ست ذرات من الأيدروجين ومثلها من الكربون . وكل عدة حلقات منها توجد عادة مجتمعة في وضع معين ، بعضها بالنسبة إلى بعض ، ومن هذه الحقيقة البسيطة تكشف عالم عجيب من المعرفة العلمية الجديدة ولم يكتف الكيمايون بكشف نظام اللواد الموجودة التي يكون أساسها اللام مجموعات هذه الحلقات السداسية ، بل أنهم بتغيير نظامها إلى شكل معين ، أوجدوا مواد جديدة . وليس هذا أكثر ما يدعوا إلى العجب في هذه اللواد ، فاجتماع حلقات البنزين يحدث في أنسجة الجسم البشرى ، وأقل تغيير في نظامها ، يولد مواد تختلف كثيرا في فعلها على ما يظهر ، ولها أهمية هائلة . ولما كانت جميع هذه التغييرات لا ترى بالجرى ، فإن العلماء يستنتجون ما يحدث من آثارها ، وعندما يصح ما تنبأوا به ، يدركون أن استنتاجهم كان صحيحا .

ونحن نعرف اليوم مثلاً أن حلقات البنزين تؤلف أساس « المورفين » وطائفة من المواد المشابهة بما فيها « الكودين ». وللمورفين من الناحية الكيميائية خاصتان بارزتان فهو يقضى على الشعور بالألم عند الإنسان والحيوان ، كما أنه يكون عادة تعاطيه . ويظهر أن كل خاصة من هذه الخواص مرتبطة بناحية واحدة من تركيبه المعقد ، فما هو إلا أن يتغير تركيبه تغيراً لا يتعدى ذرة أو ذرتين من نحو ثلاثين أو أربعين حتى تسلب أحد خواصه ، وقد حدث ذلك فعلاً ، فأوجد تغيير بسيط في نظام ترابط ذراته نوعاً من المورفين يقل كثيراً في خاصة تعاطيه ، وإن لم يتغير خاصة قصائه على الشعور بالألم . وهذه المادة الجديدة واسمها « أمرفين » واحدة من عدة مشتقات جديدة للمورفين ، يستعمل بعضها في الوقت الحاضر في المستشفيات بنجاح ، وبعضها تحت الاختبار .

ويمكن إيضاح التغيرات الهائلة تحدث بتغيير ذرى طفيف بما يحدث في مركب بسيط طويل الاسم ، هو « ثيوفنيلكاربيد Thiophenilcarbamide » فهذه المادة التي تستخدم في الصناعة لإسراع عملية كبرية (تجهيز) المطاط ، لها خاصة عجيبة فلو أنك سألت مائة شخص أن ينوقوها لقال بعضهم لا طعم لها ، وقال أكثرهم أنها شديدة المرارة . وجزئيات هذه المادة مؤلفة من خمس وعشرين ذرة حول حلقة بنزين ، فإذا نزعنا منها واحدة كذرة من الكبريت ، ووضعت مكانها ذرة من الأكسجين ، وسألت المائة شخص أن ينوقوها ثانية لوجودها جميعاً حلوة حلوة لا تحتمل ، إذ تفوق حلواتها « السكرين » ، مع أن التغيير لم يتجاوز ذرة من خمس وعشرين .

لم نبدأ في إدراك الصلة بين بعض المواد الرئيسية في وظائف الحياة إلا حديثاً . ومن هذه النماذج الهامة في كيمياء الحياة واحدة ، تتألف من ثلاث من حلقات البنزين مترابطة بشكل خاص ، والمادة الناتجة منها قريبة من كرات الكافور التي نشترها من مخازن الأدوية لقتل العث ، ويطلق عليها الكيميائيون

« فينانثرين Phenanthrene » . وليس لهذه المادة البيضاء الكريهة الرائحة أية أهمية خاصة في كيمياء الحياة، غير أنها الأساس الذى تقوم عليه سلسلة مركبات هامة تؤدى وظائف رئيسية في الصحة والمرض ، وهى أساس طائفة من المواد التى تنظم الحياة ، ومنها الثيامينات والمهرمونات الجنسية التى تحدد صفات الأنوثة والذكورة، والعمليات التناسلية، ومنها عقاقير عظيمة القيمة في علاج القلب، وبعض مركبات مشنونة قد تقضى على الحياة بتوليد السرطان ، وعدد من أحسن المخدرات التى لدينا من المورفين ومشتقاته الحديثة .

وقصة مركب «الفينانثرين» وما يقوم به في عمليات الحياة لم تبدأ فى التكون إلا حديثاً . وفى مقدمة منتجات الحياة التى خدعت الكيمايين «الكليسترول» الذى أطلق عليه هذا الإسم لأنه للمادة الرئيسية فى حصاة المرارة . والكلمة تتألف من كلمتين إغريقيتين معناهما جامد الصفراء . ولما عرفت المواد القريبة من هذه للمادة أطلق عليها اسم «السترولات Sterols» وهى تسمية غير دقيقة. لأن هذه الجوامد لها قوام الشمع أو الجبن ، وتنسب من ناحية تركيبها الكيمايى إلى طائفة الكحوليات العالية ، ولكنها على كل حال أبعد صلة بشراب الروم، وأقرب إلى كرات منع العث التى ذكرناها .

والمعروف الآن أن الكليسترول يظهر فى مواضع كثيرة من الجسم غير حصاة المرارة . فيوجد فى الدم ويزن نحو خمس وزن الملح جافاً، وهكذا ترى أنه ليس غريباً فى نظم بناء الحياة، وقد اكتشف فى عدد كبير من أنواع الحيوان من ذوى الخلية الواحدة إلى أعلى مراتبه فى سلم النشوء والارتقاء . وتوجد سترولات غيرها فى عالم النبات وثيقة الصلة بها وتختلف اختلافاً طفيفاً عما يوجد منها فى الحيوان — أما كيف تشترك هذه السترولات المبنية على شكل حلقة فينانثرين فى عمليات الحياة فسر ظل مغلقاً زمناً طويلاً، وما زال الكثير منه لم ينبجل بعد غير أن

بالاكتشافات التي علمت حديثاً مدهشة وجوهرية لدرجة تدعو إلى الأمل في كشف كثير من أسرار الحياة عندما تتم .

وإلى جانب السترولات الموجودة في النبات والحيوان بكميات كبيرة نسبياً ، توجد آثار بسيطة لأنواع غيرها ضرورية منها « فيتامين د » الذي نعرف اليوم ضرورته للطفل النامي بمعدل $\frac{1}{١٠٠٠٠٠٠}$ من الأوقية كل يوم لا تنقص ولا تزيد كثيراً ، فإن زادت عن حد معين جلبت المصائب ، وكذلك إن نقصت عن $\frac{1}{١٠٠٠٠٠٠}$ ولو أن النتائج الضارة تختلف في الحالتين . وقد أثبت البحث الذي عرفنا منه ماهية « فيتامين د » وكيف يتكون ، أن أحد المواد الضرورية الهامة ، على ضالة كيتها تماثل في تركيب جزيئاتها أحد مشتقات قطران الفحم .

وليس هذا كل ما في الأمر ، فلو بدأنا بنفس الشكل الأساسي لخلقات البنزين ، وأحدثنا فيه تغييراً يبدو تافهاً ، بأن أضفنا سلاسل جانبية من الكربون والأيدروجين في مواضع معينة ، لحصلنا على مادة مشثومة يطلق عليها الكيمايون « مثيلكلانثرين Methylchlaanthrine » هي علة مأساة السترولات وأقوى عامل معروف في توليد السرطان . وقد ظهر من التجارب على الحيوانات في معامل البحوث أن مجرد وضع آثار منها على الجلد أو الأنسجة يولد السرطان لا محالة .

كيف يحدث ذلك ؟ لا يقطع العلم بشيء غير أن النتيجة عينها تحدث حتى ولو خففنا المادة وأضعفناها إلى حد بعيد . ولا يظهر السرطان في الأنسجة قبل مضي أسابيع أو شهور مما يجعل العملية محيرة . ويشك العلماء في أن المادة المولدة للسرطان قد تغير بالفعل الكروموسومات أى الأجسام الدقيقة في نواة الخلية الحية التي تحمل في ثناياها كافة الصفات الوراثية . ويمكن نقل السرطان في حيوانات المعامل ثم إعادة نقله من فرد إلى آخر من نفس السلالة مما يثبت حدوث تغييرات جوهرية في بناء الخلية ، على أن هذا النقل لا يمكن بين أفراد سلالات مختلفة .

والآن يأتي أحد عجائب العلم الحديث فتصيريات قليلة نافية في «ميكلاثرين»
بتحوله إلى «أندروسترون Androsterone» الهرمون الذكري الأساسي، وإن
ثبت أن تعرف رمزه فانزع حلقة واحدة من حلقات البنزين الكاملة، ثم أضيف
أربعة مجموعات من الذرات عند أركان معينة من الثلاث حلقات وكسور الباقية،
تحصل على نفس المادة التي تفرزها الغدد الجنسية في كافة الحيوانات الذكور،
والتي تحدد السلوك والشكل، «الأندروسترون» هو الذي يمنح الديك لونه وعرفه
وصياحه، وفي الواقع أن الدجاجة إذا حقنت صناعياً بهذا الهرمون لاتخذت كل
صفات الذكر.

غير أن هذا بداية ليس إلا. احتفظ بنفس حلقات البنزين الثلاث وكسور
ولكن غير بعض مجموعات الذرات التي عند الأركان تجد لديك إسترونا هو أحد
الهرمونات الأنثوية الهامة، وببشير طفيف آخر تحصل على عدة هرمونات غيره
من طائفة الأسترون منها «اللوتيل Luteal» التي يحدث التصيريات في جسم
الحامل من وقت الإخصاب إلى أن تضع حملها.

وإذا أضفنا حلقة بنزين أخرى إلى المجموعة الأصلية المكونة من أربعة
حلقات وكسور، تولدت مادة أخرى يعسر نطق اسمها لطوله «ديبنزانثراسين
Debenzanthrascene» وهي من المواد المولدة للسرطان في الإنسان والحيوان.

إن في وقوع المجموعتين الأساسيتين لهرمونات الجنس في سلسلة تبدأ وتنتهي
بالمواد المولدة للسرطان مغزى هاماً له خطورته. ولا شك أن هناك علاقة وثيقة
بين نمو الخلية الطبيعية بتأثير عملية حيوية الجنس جزء منها، وبين نمو الخلايا
المرضى الذي يميز السرطان. والهرمونات والمواد المولدة للسرطان تستوى في تأثيرها
القوى على نمو الخلية وانقسامها، غير أن النمو في الحالة الأولى يسير وفقاً لشكل
محدد، بينما في الثانية يكون نمواً متفجراً. وربما كان ذا مغزى كذلك أن المواد

النظمة ، والمواد المثيرة التي تبدأ وتوجه النمو السريع في الجنين الصغير على ما يظهر أيضاً سترولات كالمهرمونات والمواد المولدة للسرطان .

وهناك مجموعة أخرى من مواد نموذج حلقة البنزين الأساسية يتأثر فيها « فيتامين د » والمهرمونات الجنسية ومولدات السرطان ، وهي تضيف زيادة عجيبة إلى ميدان حلقة البنزين . وهذه المجموعة من السترولات لها تأثير قوى على عمل القلب ، ومن أهمها « الديجيتالين » الذي استعمله الطبيب البريطاني « وليم وذرنيج » لعلاج الاستسقاء لأول مرة سنة ١٧٨٥ م ، بعد أن كان يعالج منذ القدم بجلد الضفادع ، أو مفرزاته ، والعقار الصيني « شان شو » ، المصنوع من جلد الضفادع الجاف لا يستعمل لعلاج مرض الاستسقاء فحسب بل يستعمل أيضاً لألم الأسنان . والتهاب جيوب الأنف والتهاب . ويستنتج من ذلك أن جلد الضفادع يحوى ستيرولا شبيهاً جداً بالديجيتالين ، كما يحوى أيضاً كميات كبيرة من الأدرنالين الذي يستخدمه الأطباء في أمريكا لمنع النزيف . والواقع أن أدرنالين التمدد النكفية في ضفدعة واحدة يعادل أربعة أضعاف مثيلاتها في الإنسان . فلهذا در الصينيين القدماء ما أبرحهم !!

وللأدرنالين قصة كيميائية أخرى ، غير أن وجود عقار قوى ، للقلب كالديجيتالين . ووجود هرمون ، يشهد المضلات في الضفدعة ، تتفق تماماً مع تركيب السترولات المعقد .

أما بعدنا عن المعرفة الكاملة ، فيظهر من فعل مادة الاستركتين ، فجرة صغيرة منه ، تنبه القلب وتقوى عضلاته ، أما الكمية الكبيرة ، فتقتل الحيوان والإنسان وتسبب تشنج العضلات ، على أن كثيراً من أنواع الطير ، يحتمل منه كميات هائلة ، دون أن تؤثر في عضلاتها ، فهاهو السبب ؟ لا يستطيع العلم أن يقطع برأى ، وإن كان يحتمل أن يكون السبب راجعاً إلى فرق طفيف في تركيب بنية

الطير وجزئيات الحيوان ، أو آن الإفرازات المعوية في الطير لها قدرة على تغيير جزئيات الاستركتين .

وقد امتدت حدود معارفنا ، بسرعة عن تركيب العملية الأساسية للحياة وطبيعتها الكيميائية ، غير أن هناك فجوة ، بين كيمياء السترولات وغيرها من المواد المنظمة من ناحية ، وبين عملية الوراثة من ناحية أخرى . وهذا الفرع من كيمياء الحياة ، داخل ضمن الكروموسومات التي ذكرناها ، والمجموعات الميكروسكوبية في نواة كل خلية . يظهر أنها تحمل جميع الصفات الوراثية ، في جزئيات أصغر منها ، تسمى جينات ، وبطريقة غريبة ، تنظم الكروموسومات الخلو في الجديد النامي .

وقد ذكرنا قبلاً كيف استفاد العلم الحديث ، من حقيقة عجيبة عارضة ، ذلك أن لذبابة الموز ، كروموسومات في غددها اللعابية ، تزيد من ١٠٠ إلى ٣٠٠ مرة في طولها و ١٠٠٠ مرة في حجمها عن المعتاد . وهذه الكروموسومات الهائلة دون غيرها يمكن دراستها بمجهر قوى ، ووجدت مؤلفة من شكل خاص من خطوط ترى عليها أو فيها الجينات . وهذه الخطوط تتألف من نوعين من الحامض النووي متميزة بالبروتين . وجزئيات كل من الحامض النووي ، والبروتين مركبات معقدة يعتقد أنها متشابكة ، بصور كثيرة في الكروموسومات الحية . وقد أمكن بفضل استخدام أشعة أكس ، تصور شكل وتركيب هذه الجزئيات ، ثم استخدمت أنزيمات خاصة لهضم بعض بروتينات ، وبعملية دقيقة لهضم اللواد اللتيانية ، أمكن تحديد الكروموسومات نفسها بالتدرج .

ولكل من جزئيات الحامض النووي ، والبروتين شكل حلزوني طويل . والبروتينات هي الجزء الحيوي في الكروموسوم ، وهاتان الحقيقتان تفسران لنا سر الطفرة العظيم ، الذي حير العلماء أجيالاً تفسيراً مقبولاً ، سر ذلك التغيير العجائى الذى يحدث في فرد ، ثم يصبح وراثياً . وكأ أن تغييراً طفيفاً في

كيفية ترابط الذرات في حلقات البنزين ، يحول المادة المرة إلى حلوة أو المادة للولولة للسرطان إلى هرمون ذكرى أو أنثى أو غيره كذلك الطفرة في الكائن الحى قد تحدث من تغيير واحد أو أكثر من السلاسل الجانبية في جزيئات البروتين أو الحامض النووى ، الذى هو الجينات نفسها أو ما يحملها . فإذا صح هذا أمكن تفسير الفرق في درجة الطفرة في الجينات المنوعة ، يتفاوت قابليتها لتغيير السلاسل الجانبية المختلفة . وكثيراً ما لاحظ علماء الوراثة أن الطفرات نفسها تعود فتظهر المرة بعد المرة في الكائنات الحية المتشابهة ، هذا إلى أن نسبة ظهورها تختلف باختلاف الجينات . وفي ضوء النظرية التى أوردنا مجملها يكون معنى الطفرات المتماثلة ، تغيير متماثل في سلسلة جانبية معينة أو مجموعة من السلاسل .

وقد ثبت أن مثل هذه الطفرات أكثر حدوثاً مما كان العلم يظن إلى عهد قريب جداً . وفي رأى العلم أن ٩٠ ٪ من هذه التغييرات تقتل ، الكائن الحى قبل أن يتاح لأحد فرصة العلم بوجوده ، ذلك أن جسم الأم يمتص البيضة أو الجنين والطبيعة مقبرة واسعة منظملة تدفن فيها أخطاءها .

سأتكلم في الفصل الثامن عن الطريقة الخارقة التى تتوالد بها الفيروسات الدقيقة حتى تبلغ البلايين في زمن وجيز . وجسم الفيروسات يتألف من مقادير صغيرة تدق عن التصور من بروتينات محكمة الصلة بعضها ببعض . في كمها ونظامها . وبشكل ما يمكن هذه المواد أن تأخذ من خلية المائل نفس المواد بنفس الكية والنظام ، ويصبح الفيروس إثنين والإثنين أربعة وهلم جرا . وقد أظهرت التجارب ، التى أجريت في المعامل لتغيير الفيروس بأضافة سلاسل جانبية إلى جزيئات البروتين الضرورية ، أن هذه الطفرات الصناعية طرحت جانباً في جسيمات الفيروسات الناشئة من الشكل المعدل ، وأتى الجيل التالى ، على غرار الشكل القديم ، ولم يستطع العلماء تمثيل صور الخالق ، فيضيفوا إلى الجزيئات بطريقة تجعل التغيير وراثياً .

وقد بدأ العلماء يعتقدون أن عملية مماثلة ، قد تفسر السر العظيم لانتقال الصفات الوراثية . وربما كانت الجزيئات المحتوية على ترتيب ذرى معين لها صفة الوراثة ، هي التي تتركب جزيئات على غرارها ، من مادة الخلايا المحيطة بها ، وهذا يجعل انقسام الخلية ممكناً . أما في الحيوانات العليا فان البيئة التي تمتد الجزيئات التي تحمل الوراثة بالمادة اللازمة لتكاثرها ، بيئة تخصصت لذلك إلى درجة كبيرة ، وتوفرت فيها للواد الكيميائية ، اللازمة بالمقادير اللازمة ، أوجدتها ألوف الألوف من أجيال سابقة من الخلايا .

قد يشعر القارئ عند هذه النقطة ، باختلاط الأمر عليه ، ولست ألومه ، غير أن مغزى الحقائق السابقة ، في أبسط عبارة ، هو أن العلم قد ساد أخيراً خطوات هائلة إلى الأمام ، وأظهر أن العمليات الحيوية ، التي لاتعرف لها إلى اليوم تفسيراً ، هي في الواقع سلسلة محددة من تفاعلات كيميائية منظمة ، يمكن التنبؤ بها . وقد أوحى إلينا الكتاب الخياليون ، من أجيال باحتمال صحة ذلك ، غير أن هذه الحقيقة لم يبدأ صهرها في بوتقة للعامل ، وإثباتها بالتجارب قبل اليوم .

والمواد المنظمة في المراحل الأولى من نمو الجنين ، المفروض انتشارها بواسطة الخلايا النامية ، وأخيراً بواسطة السكر وموسومات ، يظهر أنها من طائفة السترولات ، فان ثبت ذلك ، انشعح طريق واضح من البحث في السترولات الذى وصفناه إلى كيمياء الجينات . وما دام نمو الخلية عملية كيميائية كهربائية كما ثبت الآن ، فقد زالت صعوبات كثيرة ، بضربة واحدة .

وتساعد المواد المنظمة ، عملية النمو ، وهي عملية كيميائية كهربائية ، في طبيعتها ويظهر أن النمو السرطانى أيضاً ، عملية كيميائية كهربائية ، وإن كان نموها لانظام فيه . ولا يغيب عن فكرك الشبه الشديد بين المواد المولدة للسرطان ، وبين الهرمونات الجنسية ، في الذكور والأنثى .

الواقع أن هناك ميادين فسيحة ، نكاد نجعلها كل الجمل ، فكثير من أنواع السرطان يتولد دون تدخل ، مشتقات قطران الفحم ، وهناك هرمونات ليس بين تركيب جزئياتها وبين مركب الفينانثرين في حلقات البنزين ، غير صلة ضعيفة . وليس ذلك مستغرباً ، إذا لاحظنا أن ميدان هذه الدراسة كلها ، ظهر في حياة أناس ، مازالوا يعتبرون أنفسهم شباناً ، وكثير منها تم في السنوات بل في الشهور الأخيرة . وقبل قيام الحرب العالمية الأولى بسنوات فقط ، قام جدل طويل في الجمعية البريطانية للملكية ، حول ما إذا كان للكر وموسومات علاقة بالوراثة وانتهى بهم الأمر إلى قرار سلبي .

لواستمر البحث ، في السنوات القليلة القادمة ، يسير بنفس السرعة التي سار بها في السنوات القليلة الماضية ، لعرفنا لاحالة كل شيء عن النموذج الكيميائي الكهربايئي الأساسي للحياة ، ولماذا ينحرف النمو عن قواعده ، فينقلب إلى سرطان وما الذي نعمله لنمعه ، وهامى الاكتشافات الحديثة ، وضعنا الجديد للصلات بين ما كان معروفاً تتوالى كل يوم ، وتضيف جديداً إلى هذا اللغز المعقد . وربما كان « حمض البانتوثنيك » أوحض الحياة الجرعة السحرية ، التي ينشدها العلماء ، وسينبتنا الزمن . وقد نستطيع في النهاية ، تعيين الجينات المريضة ، التي تنقل الصفات غير المستحبة ، في الحيوان والأنسان ، وقد تتمكن من تشيورها بالتدخل في كيمياء الخلايا ، فإذا تم لنا ذلك فستكون أمامنا فرصة إيجاد جنس أصح جسماً وأرجح عقلاً .

الفصل السابع

اطرد الزكام

رأى شتاء سنة ١٩٤٠ — سنة ١٩٤١ أسوأ حصبة وبائية في تاريخ الولايات المتحدة ، فقد كانت بالغة الشدة على ساحل الاطلنطي في مساحات ريفية كبيرة ، وبلغت نسبة الأصابة في بعض مدارس الريف ٦٠ أو ٧٠٪ طول مدة الوباء ، ولو أن هذا لا يعنى إصابة هذا العدد من الأطفال في وقت واحد .

وحدث في ثلاث مدارس في فيلادلفيا ، أو بالقرب منها شئ مخارق فكانت حالات الحصبة التي يمكن أن تعزى إلى الاختلاط في خبز الدراسة أقل كثيراً . ولو استبعدنا الأطفال الذين لديهم مناعة بسبب عدوى سابقة ، ومن انتقلت إليهم العدوى من إخوانهم في البيت عند الحجر عليهم ، لكانت النسبة بين ١٢ و ١٤٪ فقط ، أى ربع أو خمس الأصابات السابقة . كانت هذه المعجزة الظاهرة في الواقع نتيجة عمل شاق دام سنين ، قامت به طوائف مختلفة من العلماء من أطباء ومهندسين ومستغلين بالبحث في معامل تجارية ، كل منهم يحاول بوسائل جديدة أن يخفف العدوى التي يحملها الهواء . وقد تسككت بحوث مدرسة الطب بجامعة بنسلفانيا بالنجاح ، واختيرت حجر الدراسة لتجربة النظرية التي ظهرت من دراسة سنين قام بها « و . ف . و . لز » وزوجته . أما النظرية فهي أن الأوبئة المعدية تنتشر لأن الناس يتجمعون في الشتاء في حجر مقفلة محصورة الهواء ، وكان العلماء واقفين من قدرتهم على منع انتشار أمراض الطفولة الوافدة المعدية في المدارس ، ولو أنهم دهشوا لنجاحهم في قلب نظام الطبيعة بوقت الحصبة الوافدة بين صغار الأطفال ، في وقت كانت فيه الأصابة تحتاج الفرق العليا التي تلاميذها عادة أكثر مناعة ، والأمسر

بسيط، فالأطفال الذين نجحوا في وقايتهم صرفوا نهارهم في حجر دراسة فيها مصابيح من نوع خاص للأشعة فوق البنفسجية، ركبت فوق مستوى النظر ومنتجة إلى أعلى، ولما كان الهواء في غرفة فيها مثل هذا المصباح، يدور بين مناطق يصلها الإشعاع وأخرى لا يصلها الإشعاع، فإن الفيروسات والبكتريا وغيرها من الأحياء الدقيقة التي تحتويها يقف نشاطها ويقضى عليها على مسافات مختلفة. ويقل الزمن اللازم لذلك كلما قربت من مصدر الأشعة. وهذا وإن بدا بسيطا فقد ثبت أن من أهم ما حدث من تقدم في تاريخ الطب الحديث فرض الحصبة واحد من عدة أمراض يمكن انتقالها بهذه الوسيلة وهناك غيرها السعال الديكي والتهاب الغدة النكفية والجديري والتهاب الرئوى. وقد ظهر من التجارب على الحيوانات أن الميكروب العضوى الذى يسبب مرض السل يتلفه إشعاع الأشعة فوق البنفسجية. أما شلل الأطفال فيظل مشكلة ما دام أنه لا يأتي ككثير من أنواع العدوى عن طريق إغلاق النوافذ والأبواب في الجو البارد.

ومن الأمراض التي يقضى عليها وتهم أغلب القراء أعظم اهتمام، الزكام والانفلوانزا، وفي الواقع يمكن الآن أى شخص بمبلغ قليل أن يقلل احتمال إصابته بالزكام إلى حد كبير، بشرط أن يركب مضبحا من هذا النوع في الحجرة التي يصرف فيها معظم وقته، وأن يتجنب تعريض نفسه في الأماكن العامة المزدحمة وقت انتشار الزكام والانفلوانزا. ومن المقول أن نفترض زيادة عدد اللباني العامة التي ستجهز بمثل هذه المصابيح مع مرور الزمن، وبالتالي تقليل خطر العدوى. وعندما يأتي هذا الوقت وإن بدا الآن بعيد التصديق، فإن الزكام والانفلوانزا، والتهاب الرئوى، وأمراض الأطفال، التي ذكرناها، تصبح إلى حد كبير من حوادث الماضي من ناحية العدوى العارضة. وقد يظل من المرغوب فيه تلقيح الأطفال ببعض أمراض الطفولة التي تكون "خطيرة إذا أصابتهم بعد ذلك. وفي هذه الحالة يختار لذلك أنسب فصل في السنة حين يكون الأطفال في أتم صحة،

وحين لا يؤثر ذلك في عملهم المدرسى . ومعظم هذه الأمراض يحدث في الوقت الحاضر في شهور الشتاء الشديدة حين تقل المقاومة بسبب قسوة الجو والأقامة داخل البيوت والحرمان من أشعة الشمس .

لو كان في مكتبك واحد من هذه المصابيح فلا حاجة بك إلى الخوف من عدوى الزكام من زائر بشرط أن تبقى وإياه في الحجرة والمصباح منير باستمرار . ومع أنه لا يمكن ضمان النجاح ١٠٠٪ فالاحتمال قوى بأنك لن تصاب بالزكام . وفي مدارس فيلادلفيا كما ذكرنا ، وقوا الأطفال الصغار بمصباح مبيد للميكروب وتركوا تلاميذ المدارس الثانوية دون وقاية ، فكانت إصابة الصغار بالحصبة ٢٥٪ من إصابة التلاميذ الكبار ، مع أن الحصبة من أمراض الطفولة الباكورة ، ويجب في الظروف الطبيعية أن تكون نسبة الإصابة بينهم أكبر منها بين التلاميذ الكبار .

ولو أمكن تحسين السيطرة بتركيب مصابيح لا في حجر الدراسة وحدها بل في الردهات والبيوت والسيارات العامة ودور السينما وغيرها ، لكانت الإصابات أقل من ذلك .

والمصابيح للبيدة للميكروب لا تفيد في منع انتشار العدوى فحسب بل يمكن أن تستعمل لمنع انتقال العدوى عن طريق التنفس بين جماعة في مكان محصور . وقد ظهر ذلك من تجربة أجريت في ملجأ كبير للأيتام بالقرب من شيكاغو ، حيث ترك بعض الأطفال دون وقاية واستعملت المصابيح لوقاية البعض الآخر . وفي مرة سابقة لها ، أصيب اثنتا عشرة ممرضة بالزكام في وقت واحد ، وحالت كثيرتهن دون السماح لهن بالتغيب في بيوتهن إلى أن يتم شفاؤهن ، وكانت النتيجة أن عدداً كبيراً من الأطفال ، في حجرة لا مصباح فيها أصيبوا جميعاً بالزكام علداً واحداً في حين لم تحدث إصابة واحدة بين الأطفال الذين وقاهم ضوء المصباح .

مع أن نفس الممرضات عنين بهم . وفي الحجر التي لا مصباح فيها حدثت ستون إصابة في مدى عامين كنتيجة للاختلاط أو عدوى عن طريق التنفس من أطفال آخرين أو من الممرضات والأطباء ، ولم تحدث غير إصابة واحدة في شهور كثيرة بين الأطفال الذين وقتهم للمصابيح .

يقضى نظام المستشفيات المثالية بوضع الأطفال في عنبر النوم كل طفل في فراش مستقل ، ويوضع المصباح القاتل للميكروب فوق عتبة الباب بحيث يكون ضوءه ستاراً في المكان الذي يعلق فيه الستار عادة . ويوضع كل طفل بحيث لا يمكنه النظر إلى الضوء مباشرة . ويتعلم الزائرون والممرضات بسهولة عدم التلصق عند المرور من الباب ، وعدم النظر إلى المصباح نفسه ، الذي يهيج العين إن كانت دون وقاية ، وظهرت نتائج مماثلة للتي ذكرناها في أحد مستشفيات الأطفال في مدينة كبيرة في شرق أمريكا . وهنا أيضاً استخدموا المصباح لوقاية فريق منهم وترك الفريق الآخر دون وقاية ، فظهرت في الفريق الأول أربع إصابات معدية بين ١٥٠ طفلاً في مدى ستة شهور تبدأ من شهر ديسمبر ، ثلاث منها عدوى عن طريق التنفس . أما الفريق الثاني ، فقد أصيب منه ٢٨ من ٢٢٤ وكان نصف عدد الإصابات عنه طريق التنفس . وفي الحقيقة أن الفرق ملائم أكثر مما يبدو لأول وهلة فأصابان من الثلاث الناجمة عن التنفس في الفريق الأول ، حدثت في شهر مايو واتضح بعدها أن المصباح استمر موقداً وقتاً طويلاً فقد شيئاً من تأثيره في إبادة الميكروبات .

وقد أصبح الأطباء السباقون اليوم ، يدركون حقيقة العدوى عن طريق الهواء ، أما السيطرة على الانتشار الوبائي للعدوى ، فمائل جديد في الصحة العامة . ومنذ قرن كان الناس يشكون باستمرار من علل في الأمعاء . وبعمل شاق بطيء ، ولكنه على العموم ناجح تعلمنا تنقية ماء الشرب وتحسين اللبن والحفاظ على خلو الأطعمة من أسباب العدوى ، وقام المهندسون بصرفون ماء المستنقعات وقيمون

الحوائط في البيوت لمنع وصول الحشرات التي تحمل أسباب العدوى . وقد
أوشكنا اليوم على اجتياز آخر جبهة كبيرة في سبيل الإشراف الصحي وتنقية
الهواء .

كثيراً ما نمكننا من أسلافنا لاعتقادهم بانتشار أبحرة مرضية في الهواء خاصة
أثناء الليل، ولذلك كانوا يفلقون النوافذ ليحولوا دون دخولها ويحرقون عقاقير كريهة
الرائحة لمنع الأمراض . غير أنهم كانوا أكثر من حكمة إلى عهد قريب جداً .
ولا شك أن إغلاق النوافذ خطأ، إذ يبقى الهواء الحامل للأبحرة المؤذية محصوراً في
الحجرة، بينما لو ترك ينتشر في الهواء الطلق لقضى عليها . ويكاد يكون من المستحيل
أن يأخذ الشخص الصحيح الجسم العدوى من الهواء، إلا في بعض أمراض الطفولة،
غير أن أجدادنا كانوا مصيبين في اعتقادهم أن في الهواء أشياء ضارة .

ظهر من البحث الذي قامت به جامعة بنسلفانيا أن عدداً من الأمراض تبقى
الميكروبات التي تسببها عالقة في الهواء إلى مالا نهاية ولا يمكن رؤيتها عادة .
وكان يظن قبل أنك لن تصاب بالزكام إذا بعدت عن المصاب به نحو متر ولكن
ثبت أن هذا غير صحيح وأن العدوى ممكنة ما دمت في نفس الحجرة التي فيها
أو كان فيها مريض به من عهد قريب . أو حتى لو كانت في حجرة من عدة
حجر يمر فيها الهواء بسهولة من حجرة المريض . وقد أيد ذلك المشتغلون
بالبحوث بعدد من التجارب المتكررة في المعامل فوضع حيوان أصيب بمرض من
الأمراض التي ينقل الهواء عدوها داخل قفص في حجرة كبيرة ، ووضع حيوان
سليم من جنسه في قفص آخر على بعد بضعة أقدام منه فكانت النتيجة في
الكثرة الساحقة من الحالات إصابة الحيوانات السليمة . وظهرت النتيجة
نفسها عندما وضع حيوان سليم في قفص داخل حجرة أدخلت فيها ميكروبات
أمراض متنوعة .

والسل من الأمراض التي ينقلها الهواء ، إلى الحيوانات في معامل التجارب حتى في السلالات التي زاجوا بينها صناعياً لمقاومة باشلس السل . فوجدوا أنها تستسلم في وقت قصير لنوع من السل يطلق عليه السل الرئوى الحاد .

ومن الفوائد الهامة ، للمصباح القاتل الميكروب ، استعماله في حجر العمليات . في المستشفيات ، فقد نجح عن استعماله نقص واضح في العدوى التي تحدث ، بعد العمليات . ولا تخفى أهميته في المستشفيات عموماً ، وخاصة في الأقسام المكشوفة . فالعدوى الناشئة عن اختلاط المرضى بعضهم ببعض ، أو بالمرضات والأطباء والزائرين مشكلة خطيرة للمستشفيات .

وهناك وسائل أخرى لتعقيم الهواء ، ومنع العدوى غير المصباح القاتل الميكروب ، فقد اكتشف مثلاً ، أنه يمكن ملء حجرة بضباب رقيق من مادة « البروبيلينجليكول » « Propylenglycol » الذي يقضى على كثير من الحياة العضوية التي في الهواء ، دون أن يضر الملابس وغيرها . وليس له رائحة كريهة .

وقد يدخل المصباح المبيد للميكروب ، ضمن جهاز تكييف الهواء فيمر هواء الغرفة في خانة للأشعاع ، بحيث تبعد أكثر الجراثيم عند خروجه منها . وفي الحقيقة أن إضاءة مصباح مبيد للميكروب في حجرة أمهل وأفضل ، ودورة الهواء الطبيعية ، لا تنقل أثراً عن مرور الهواء كله ، في خانة الإشعاع مائة مرة في الساعة . والسبب الوحيد الذي يدعو إلى توجيه المصباح إلى أعلى في الإضاءة غير المباشرة . فوق مستوى النظر ، هو تجنب الألم الذي يصيب عيون الناظرين إليه مباشرة ، ولو أن ضرره عادة غير خطير . فإذا أمكن حمل الناس على تجنب النظر إليه ، لسكان إشعاعه في كل جزء من الحجرة ، أفضل من قصر فله على النصف الأعلى منها .

والمصباح حتى لو وضع فوق مستوى نظر الواقف في الحجرة ، واتجهت أشعته إلى أعلى . فإنه يقضى على جزء كبير من الميكروبات في دقائق معدودة ، ولو أن الحديقة تقضى بإضاءته مدة أطول كثيراً . وطبعاً إذا أضيفت للميكروبات باستمرار عن يشعلون الحجرة ، فإن الضوء يجب أن يستمر ، وتكاليف العملية لا يعتد بها ، مع تيار كهربائي معتدل الثمن ، فمصباح قوته ٦ واط ، يقوم مقام مصباح قوته ٧٠ واط في إنارة مكان بعينه ؛ ولهذا لا يوجد ما يمنع من استمرار إضاءته مادام في الحجرة أناس ، بل لابد من إضاءته ، مادام فيها أكثر من شخصين أو ثلاثة مجتمعين في أى وقت ينتشر فيه الزكام والانفلونزا .

ليست المصابيح للبيدة للميكروب باهظة الثمن ، وربما تراوح ثمن الواحد منها بين ١٠ و ٣٠ أو ٤٠ ريالاً أعدا تكاليف تركيبه . ولابد من التأكيد بشدة على أن يقوم بتركيبه خبراء . أما عامل الكهرباء ، العادى فليس أهلاً لذلك ، وكذلك الطبيب ! ما لم يعد نفسه لذلك بدراسة خاصة عدة شهور . ولم يتم بمثل هذه الدراسة غير عدد قليل ، وعليه يكون من الخطأ أن تسارع إلى أقرب مخزن للأدوات الكهربائية وتشتري مصباحاً دون أن تعرف ، إذا كان يوجد في المنطقة المجاورة لك من يعرف كيف يركبه في الحجرة . فكل خطأ في تركيبه ينقص مفعوله .

كانت النظرية الطبية ، السائدة إلى عهد قريب ، جداً ضد فكرة انتقال العدوى بواسطة الهواء ، وإن كان معروفاً من زمن طويل ، أن الأمراض تنتقل عن طريق الماء واللبن ، والبعوض والهوام ، والاشتراك في استعمال الأدوات الخ .

أما فكرة أن الهواء نفسه . يمكن أن يكون مصدراً للتلوث ، فقد رفضت على اعتبار أنها من عصر الأبخرة العفنة التي سادت منذ قرن . وحتى اليوم لا يجوز للمرضى إذا حدثت عدوى بين مرضاهم أن تسامح نفسها ، وتلقى التبعة على الجراثيم التي يحملها الهواء ، لاعلى إهمالها في العناية باستعمال الصحون والأدوات

وغيرها . وقد تيسر أخيراً بوسائل فنية خاصة ، عمل صور متحركة أمكن معها فعلا رؤية وسائل العدوى التي يحملها الهواء والتي لا ترى إلى الآن بالعين المجردة وتؤمن اليوم صحيفة الجمعية الطبية الأمريكية ، وغيرها من المجلات الطبية المحترمة ، بأن العدوى ينقلها الهواء ، وقد أظهرت اهتماماً بالغاً ، باستعمال المصاييح الملبدة ، للميكروب وغيرها من الوسائل الفنية لمكافحتها .

وهذه المصاييح الطبية للدهشة ، سترفع عند الجمهور من قدر مهنة بدأت تلقى الأهتمام اللائق بها ، هي مهنة المهندس الصحي ، فهناك أشخاص يحافظون لنا على نقاوة الماء واللبن ، وغيره من الأطعمة ، والآن سيحفظون لنا نقاوة الهواء أيضاً ، وهو أمر خطير ، كما ثبت في الحرب العالمية الأولى ، إذ قضى وباء الأنفلونزا سنة ١٩١٨ م على أكثر من عدد ضحايا تلك الحرب بكثير . ولو أن مبانينا اليوم كانت معدة بهذه المصاييح ، لأمكننا مواجهة وباء آخر ، ونحن مطمئنون . ويعتقد بعض ثقة الأطباء ، أن أنفلونزا خطيرة قريبة الوقوع فسي أن تتأخر إلى أن نعد وسيلة الدفاع الحديثة العجيبة .

من الصعب في الوقت الحاضر إجراء تجارب لاستعمال المصاييح الملبدة للميكروب على البشر ، لأن معظم الناس يمرون أثناء اليوم في بيئات كثيرة ولا يتيسر عملياً وجود المصاييح في كل منها ، فقد يبقى شخص ٢٣ ساعة و٥٥ دقيقة نقية ، مصاييح ثم يصرف خمسة دقائق في آلة رافعة ، أو سيارة عامة ، يلتقط فيها العدوى .

وفي حالة الزكام وبعض أمراض أخرى ، توجد عدة أنواع من الجراثيم ، أو البكتيريات ، ويمكن أن تصيبك عدوى أكثر من نوع منها في نفس الوقت بل أن الجراثيم التي من نوع واحد يمكن أن تتعدد الأصابة بها فتكون الأصابة أشد وأقوى ، وبعباره أخرى أن الأمر في غاية التعقيد .

يظهر أن تجارب حديثة جداً، أجريت في غناب التوم بإحدى مدارس شرق الولايات المتحدة وأسفرت عن نتائج هامة، فصدت إصابات الزكام بين التلاميذ الذين ينامون في أماكن محمية بالمصاييح، ثم يصرفون نهارهم في حجر دراسة مزدحمة وغير محمية أقل من المعتاد في مثل هذه الظروف . وقد يكون تنفسهم طول الليل هواء خالياً من الجراثيم يكفي لجعل العدوى أثناء النهار دون المستوى الذي تستطيع قوة الفرد التغلب عليه ، غير أن هذه التجارب لم تستمر مدة كافية تبهر أى نتيجة حاسمة .

إن خير الطوائف لاختيار فصل المصاييح الجنود في التكنات ، فهم يصرفون معظم وقتهم في الهواء الطلق ، وعندما يدخلون المباني لا يدخل الواحد منهم غير عدد قليل منها كل يوم ، ولهذا يمكن تماماً اختيار المصاييح في أى معسكر . وقد ثبت مثل هذا الاختيار أن له أعظم قيمة عملية ؛ ففي الحرب العالمية الماضية كان الجنود الأمريكيون هنا وفي فرنسا ضحايا وباء آخر من أمراض التنفس ، وكان الوقت الذي ضاع خطيراً ، وزاد الطين بلة أن السكان المدنيين تحدث بينهم ٤٠٠.٠٠٠.٠٠٠ إصابة بالزكام سنوياً تكبدنا نصف بليون دولار كل عام . وفي بقاء الأفلواتزا الشديداً الذي ذكرناه ، كان الجنود يأخذون من بيناتهم العادية ، ويزدحمون في أحياء أعد كثير منها على عجل ، فيموت كثير منهم على الرغم من أن حالتهم الصحية العامة كانت جيدة . فلو تأيدت التجارب الحديثة الخاصة بالمصاييح بتجارب على الجيش كما هو المنتظر ، لكان لنا وسيلة للدفاع الوطني من أهم ما يمكن . أما أن يستخدم الجيش المصاييح حالاً أم لا ، فيمكننا أن نتطلع إلى الأمام واثقين أننا في مدى بضع سنين أخرى على الأكثر ، سنسيطر على العدوى بواسطة الهواء ، كما سيطرنا على العدوى من الماء والابن والأطعمة من قبل ، وبذلك تخضع جبهة عظيمة أخرى لتقدم الإنسان .

الفصل الثامن

بين الحياة والموت: الفيروسات

قل أن تجد من بين المسائل الهامة الكثيرة التي يشتغل بها العلم في هذه الآونة، ما هو أكبر إثارة للنفس وأشد روعة — من حيث ما يعلق عليه من أمل كبير في خدمة الجنس البشرى — من البحوث التي تجرى حول الفيروسات .

قل من البحوث العلمية البارزة الكثيرة في هذه الآونة ما يفوق البحوث التي تجرى على الفيروسات إثارة للنفس أو ما يزيد عنها روعة من حيث ما ينتظر أن تؤديه للإنسان، ومع أنه لم يلق من عامة الجمهور غير التفات قليل، فقد تقدم تقدماً مذهلاً في السنوات القليلة الماضية، فإن ما سبقه في كل تاريخ العلم؛ وإليك بعض ما تحقق من نتائج .

١ — التي ضوء هام على بعض أمراض من أشد الأمراض فتكاً بالإنسان والحيوان والنبات؛ وحدث تقدم في منعها أو تقليل خطورة نتائجها في ضحاياها .

٢ — تمددنا الاكتشافات الحديثة بأدلة ذات قيمة أرشدتنا إلى طبيعة بعض أمراض أخرى، لم تكن نعتقد فيما مضى أنها ترجع إلى الفيروسات، وأملنا وطيد في السيطرة عليها بعد أن نفهمها .

٣ — رأينا من خلال الحقائق للكشف حديثاً صورة جديدة لمبادئ النشوء والارتقاء . واقترب علم الكيمياء وعلم الوراثة أو دراسة قوى الحياة أحدهما من الآخر مكونة صورة واحدة .

٤ — كان من نتيجة هذا كله أن برزت فكرة فلسفية زالت أمامها التفرقة القديمة بين المادة العضوية وغير العضوية، بين الحي والليت، بين الدقائق والكائنات

الحية ، وأصبح الكون بكل ما فيه يبدو وحدة منظمة معقولة متصلة أو ثقی اتصال .
وفى الواقع أن هذه الفكرة أشار إليها الفلاسفة من آلاف السنين ، لكن لم يعم
على سمحتها دلائل قاطع قبل الآن .

والفيروسات كما يعرف أكثر الناس أشياء متناهية فى الصغر تولد الأمراض .
وقد ظلت سنين كثيرة يظن أنها أحياء ميكروبية صغيرة ، أو بكتريا لا يمكن
رؤيتها لصغرها ، ويستدل على وجودها من نشاطها . ومن نحو سنة فقط عندما
ظهر الميكروسكوب الالكترونى المدهش أمكن تصوير الفيروسات فى نشاطها .
ومعظم الفيروسات من الدقة بحيث تمر من المرشح البكتريولوجى ولذلك تعرف
عادة باسم الفيروسات القابلة للترشيح .

وتسبب هذه الفيروسات قائمة طويلة من أمراض فتاكة منها أنواع مختلفة
من شلل الأطفال ، ومرض النوم والجدرى ، والحمى الصفراء ، والكلب ، وكوليرا
الخنزير ، والحمى القلاعية فى الماشية ، ومرض الببغاء «Psittacosis» وبعض الأورام
والسرطان . كما تسبب أمراضاً أخرى أخف وإن كانت شديدة الخطورة أحيانا
كالانفلونزا والجدرى والحصبه . والفقاع^(١) المصحوبة بحمى من الأمراض
البسيطة التى تصيب الإنسان . ولكن الفيروس الذى يسببها إذا عزل ونقلت عدواه
صناعيا إلى الحيوان قد يصبح مهلكا . ويعرف على الأقل أحد عشر فيروسا
تصيب الجهاز العصبى فى الإنسان ، وهناك غيرها تصيب النبات بأضرار عظيمة^(٢)
ومرض الموزاييك ومنه موزاييك التبغ المعروف يمكن أن يصاب بها ٤٨ نوعا من
النبات موزعة فى ١٤ عائلة وكثيراً ما تقضى على المحصول تماما .

ومن الغريب أن وسائل علاج بعض أمراض من أشد أمراض الفيروسات
فخكا انتشرت قبل أن يعرف شىء عن الفيروسات نفسها بأجيال كثيرة .

fever blisters (١)

mosaic disease مرض الموزاييك أو البرقشة (٢)

والإنسان ككافة الكائنات الحية التي لها جهاز دموى لديه القدرة على تكوين أجسام مضادة تقاوم ما يهاجم جسمه من مسببات الأمراض ، وقد يتطلب المرض أحيانا ويموت المريض وأحيانا يتطلب الأجسام المضادة ، وفي هذه الحالة يشفى المريض وتتكون لديه عادة مناعة تختلف في مدتها . والتطعيم تقريبا عبارة عن إيجاد حالة خفيفة من مرض لتكوين مناعة ضده ، أو نقل كائن حي إلى آخر بواسطة مصل يحوى أجساما مضادة . وفي حالة البكتريا ، تكفى البكتريا الميتة أحيانا لإيجاد الأجسام المضادة ، كما تفعل البكتريا الحية ، ولكن من غير أن يخشى اشتداد المرض .

ومن حسن حظ البشر أن كثيرا من الفيروسات لها صفة عجيبة ، إذ تفقد عندما تنقل من عائل إلى آخر كثيرا من ضررها ، وبذلك يمكن استخدامها لإيجاد مناعة ، وعليه يكافح فيروس الحى الصفراء الآن بنجاح وخاصة فى المناطق الحارة فى نصف الكرة الغربى ، وذلك بأن يضعف بجعله يمر فى مخ فأر ثم يبقى حيا لغرض التطعيم بواسطة حقن ككتوت لم يخرج من البيضة . ومنذ مائة وخمسة وأربعين عاما اكتشف « إدوارد جينر Jenner » أن حالبات اللبن الأنجليزيات اللواتى أصابت ألبهين عنوى جدري البقر لديهن مناعة للجدرى ، ونجح فى إدخال التطعيم على أساس هذه الحقيقة . فجدرى البقر بسبب فى عائلة الثانى أى الإنسان رد فعل خفيف ولكنه يمنع مناعة لمدة طويلة ضد فيروس الجدرى الشديد الخطر .

والشخص الآخر العظيم فى تاريخ بحث الفيروسات هو « لويس باستير » الذى عالج منذ خمسين عاما بطريقة التطعيم حالة كلب انتقل إلى الإنسان بعضه كلب مصاب به .

ومن قسط التحول العظيمة فى تاريخ العلم ما حدث سنة ١٩٣٥ . عند ما نجح الدكتور « و . م . ستانلى » الشاب الباحث المتميز فى معهد ركفل فى عزل الفيروس كيميائيا لأول مرة فى التاريخ . وقد أجرى تجربته على الفيروس الذى

يسبب موزاييك التبغ لا لاهتمام خاص منه بالتبغ وأمراضه ، بل لأن هذا الفيروس استجاب بسهولة للوسائل الفنية في العمل . وقد بدأنا الآن فقط نفهم السبل الجديدة التي فتحتها أمامنا هذه البحوث .

والطريقة الفنية لعزل الفيروس خالصاً ، تبدو بسيطة مع أنها كانت في بادئ الأمر مخوفة بالمصاعب ، فقد أخذت أوراق التبغ وطحنت ثم استخرجت منها عصارتها ، ووضعت في آلة طرد مركزية تحوى خانة تدور بسرعة هائلة تبلغ ١٠٠٠٠ مرة في الدقيقة ، فتسبب حركة الدوران القوى الطاردة ، فتطرد دقائق الفيروسات الثقيلة إلى أعلى السائل الذى يدور ويمكن عزلهما .

لم ينتجح الدكتور ستانلى في عزل الفيروسات خالصة فحسب بل أوجدها في شكل بلورات وهذه الحقيقة توحى للشخص العادى أن الفيروسات لا بد أن تكون ممتة إذ يصعب تصور كائنات حية في شكل بلورات عديمة الحركة . أما العالم فيعرف أن التفريق بين الحى والليت أقل أهمية مما يبدو . ولا شك أن بلورات فيروس موزاييك التبغ تعود إلى النشاط لدرجة تدعو إلى العجب للعجاب . وقد أمكن عزل نحو عشرين فيروساً وأمكن بلورة أربعة منها فى موزاييك التبغ واختيار ومرض التقرم^(١) الذى يصيب الطماطم وسوس التبغ .

وقد كان لعزل الفيروسات ثقية فائدة عظيمة للعلم ، فأصبح في الإمكان صنع فيروسات بكيات كبيرة وتيسر للعلماء الحصول عليها في كل مكان لإجراء التجارب . وساعد الدكتور ستانلى ومعاونيه في عملهم على تولد الفيروسات ودراسة الطريقة التى يهاجم بها للمرض النباتات المختلفة .

وجسيم الفيروس حسب ما وصل إليه العلم عبارة عن جزيء واحد من البروتين والجزيء طبعاً أصغر وحدة في المادة تكبر القرعة، ويتألف من ذرات

في نظام دقيق لا تتغير مطلقاً في دقائق المادة الواحدة ، ولكنها تختلف كثيراً بين مادة وأخرى .

قامت مناقشات عميقة حول ما إذا كان الفيروس حياً أم ميتاً . والمادة الحية مفروض أنها تتكون من خلايا لها جدران وليس هناك دليل على أن الفيروسات لها هذه الصفة ، لكن الجدران لا توجد أيضاً في أنواع معينة من الفطريات ^(١) الهلامية التي تدرج عادة بين الأشياء الحية . كذلك لا يوجد دليل على أن الفيروسات تنفس ، وهذا يصدق أيضاً على بعض ^(٢) مواد حية . ولا شك أن الفيروسات ^(٣) صغيرة جداً غير أنها أكبر من بعض أحياء معروفة .

من الصفات التي تجعل الفيروسات تبدو حية قدرتها على التوالد فما هو أن تتصل بنوع بلائهما من الخلايا الحية حتى تنشط دقائقها في الحال للعمل في خلايا عائلها المغلوب على أمره ، وتتضاعف حتى تبلغ البلايين — ولا يحدث شيء من ذلك إذا عزلت الفيروسات وحدها في أنبوبة اختبار أو كان عائلها عديم الحس أو كان خلايا ميتة . ولا تظهر هذه الجزئيات الدقيقة قدرتها المدهشة على التوالد الذي لا يحده غير مقدار أنسجة العائل الذي تمسك به إلا عندما تجد الظرف الملائم لها تماماً . فكيف تتم هذه المعجزة ؟ يعتقد العلم كما ذكرنا في الفصل السادس أن الفيروسات تتكون من عناصر كيميائية متنوعة بكميات دقيقة جداً . وبشكل ما تستطيع أن تستخلص من خلية العائل نفس المواد الكيميائية وترتبها بنظام يضاعف جزئياتها الأصلية . فيصبح الإنسان أربعة ، والأربعة ثمانية ، والثمانية ستة عشر وهم جراثيم حتى تصل إلى ملايين . والقوة التي تمكن الفيروسات من استخلاص المواد من خلية العائل لتقسيمها أو شقها المقابل لا بد وأن تكون عند التحليل الأخير كهربائية مادامت

(١) slime moulds

(٢) كاليبكتريا الهوائية وخميرة البيرة (الترجمة)

(٣) أكبر ما يعرف من الفيروسات يكبر أسغرها خمسين مرة

الكهرباء هي قاعدة نظام النرة . أما كيف تتم عملية تركيب الفيروسات فلا ندرى منه شيئاً .

والفيروسات خاصة أخرى هامة جداً من خصائص الأحياء فهي تظهر ، وعندما تتكاثر جسيماها لتغير نسبة صغيرة منها صفاتها وتنقلها إلى أعقابها ، وهذه الطريقة يمكن أن ينشأ مرض قاتل من مرض لا خطر منه أو بالعكس . وقد يكون خطر وباء الانفلوانزا سنة ١٩١٨ . راجعاً إلى طفرة في فيروس الانفلوانزا الذي بدأ في جهة ما ، ثم انتشر في العالم كله — والحصبة تزيد خطورتها في بعض أوقات عنها في غيرها لنفس السبب . ولو عرفنا عن فيروس الحصبة ما يكفي لراقبنا ارتفاع وانخفاض ضررها ، وعرضنا لها أكثر عدد ممكن من الأطفال ، عندما تكون من نوع خفيف جداً ، حتى تكسبهم مناعة دائمة بأقل ما يمكن من الخطر والتعب ، ولأمكننا اختيار الوقت الذي نستعمل فيه المصاييح المبيدة للميكروب ، كما أوضحنا في الفصل السابع .

تحدث الطفرة عادة في نسبة صغيرة فقط من جزيئات الفيروسات التي تتولد . وانتقال الفيروسات من عائل إلى آخر يغير في كثير من الحالات صفاتها للمادية كما أشرنا آنفاً : وهذا التغيير ينقص عادة من قوتها أو يجعلها غير سامة على حد تعبير العلماء . ويمكن ولا شك أن يخف تأثير الفيروسات للدرجة أنها لا تحدث أعراضاً مطلقاً في العائل ، ولا يستدل على وجودها إلا بتحقتها في عائل من نوع آخر ، أو بعزلها بعملية فنية . ومن جهة أخرى يمكن أن يصبح الفيروس غير الضار فتاكا بواسطة الطفرة أو بنقله إلى عائل آخر . ولا بد أن تتصور الفيروسات متقلبة في صفاتها إلى أبعد حد ، فقد تظهر أو تختفي ، وقد تقوى أو تضعف ، وقد تقضي على نفسها بإهلاك عائليها أو تنفعه .

ومن أعجب الفصول في قصة الفيروسات كما تبسط اليوم مشابهاً للجينات . فكل أنواع الحياة سواء في الإنسان أو الحيوان أو النبات تعرف أنها تتألف من

خلايا في نواتها كروموسومات لا يختلف عددها في الجنس الواحد . وهذه الكروموسومات تحوى الجينات التى تحدد صفات وشكل الحياة كلها فى الكائن الحى .

والجين حسب ما وصل إليه العلم جزئى واحد من البروتين يطلق عليه العلماء البروتين النووى للدلالة على ترتيب منظم شديد التقيد . ولكن جسيم الفيروس قد يكون أيضاً جزيئاً معقد التركيب جدا من البروتين النووى . ومن الصعب الاعتقاد بأن شيئين فى الطبيعة يتأثران دون أن تكون بينهما صلة حيوية معينة . وقد ظن البعض أن الفيروس قد يكون بالفعل جينا افضل بشكل ما عما يحيط به ويملك زمامه . فهل يبدو ذلك خيالا يصعب تصديقه ؟ إن كان ذلك فتأمل كم كان يصعب تصديق شئ من الحقائق التى ذكرناها قبل سنة ١٩٣٥ التى قام فيها الدكتور ستانلى بيبثه التاريخى .

تخرج لنا المعامل فى الوقت الحاضر اكتشافات هامة لعلاج بعض الأمراض التى تسببها الفيروسات ، فمثلاً نجحوا فى إعداد مصل لعدة أنواع من مرض النوم كان يعتقد إلى عهد قريب أنها تصيب الخيل وحدها ثم ظهر أنها تصيب الإنسان ، ومصل الحى الصفراء يقاوم شكلا جديداً من المرض لا يشترط نقله بواسطة البعوض . كالأصناف الأولى . وقد توصلوا إلى نتائج مشجعة فى أمصال الانفلونزا ولو أن مسائلها معقدة بسبب اكتشاف عدة أنواع من الانفلونزا يتطلب كل نوع منها اعتباراً خاصاً . وقاموا بعمل كثير فى مختص بشلل الأطفال وإن كانت بعض الطرق التى اتبعوها ثبت أنها أقل قيمة مما كان ينتظر فى بادئ الأمر . وتدل الدراسات الحديثة جداً على أن الأصناف المألوفة من شلل الأطفال لا تدخل عن طريق الفشاء الأتى كما كان يظن قبلاً ، بل عن طريق الدم ، ثم تصل إلى الأمعاء ومنها تنتشر فى الجهاز العصبى . وعلى العموم فإن كافة بحوث الفيروسات مفيدة لكل مرض مادام أن خير أمل لمواجهة أى مرض هو الفهم التام لأسبابه .

وهناك كشف جديد هام هو أن الفيروسات قد توجد في كل من الحيوان والنبات والبحوث التي أجريت قبل الحرب في اليابان على فيروس^(١) الأرز المتغفن في الولايات المتحدة على فيروس مرض^(٢) الاصفرار تدل على أن الفيروسات المعروفة سابقاً أنها تتكاثر في النبات فقط يمكن أن تتكاثر في الحشرات أى في الحيوان ؛ وهكذا انهار الحاجز القائم بين فيروسات النبات والحيوان ولو أن العلماء لم يتجسوا بعد في عكس العملية وإتمام فيروس الحيوان في النبات ، وهذا الاكتشاف الهام يبرز قيمة دراسة فيروسات النبات التي يمكن اليوم القيام بها في المسائل بسهولة للوصول إلى منع أو شفاء أمراض الفيروسات في الإنسان والحيوان .

وهناك شبه عجيب في الطريقة التي تتوالد بها دقائق الفيروسات ، وبين توالد الخلايا في السرطان . والسرطان حسب ما وصل إليه العلم إلى اليوم ما هو في أغلب الحالات إلّا خلية أو مجموعة خلايا سليمة تبدأ في التكاثر دون أن تقف عند حد كما تفعل الفيروسات تماماً . أما في الحياة الطبيعية فتستمر الخلايا في الزيادة حتى تصل إلى عدد كاف ، ثم تقف عنده وهناك عامل يمنع ازديادها عندما تصل إليه . ولا تتكاثر الفيروسات بشكل متهور لحسب بل إنها في حالات معينة تنبه الخلايا في عائلتها للتكاثر بنفس الطريقة . ويظهر أحياناً أن هناك ولا شك تنازعا على البقاء بين نوعين أو أكثر من أنواع الفيروسات فيفضى الأقوى والأقدر منهما على التكيف ليثبت على الآخر يأخذ الجزء الأكبر من الغذاء الذي يمكن الحصول عليه من المواد الكيميائية في خلايا المائل والتكاثر بواسطته .

من المعروف الآن كما مر بنا أن بعض أنواع من السرطان تسببها الفيروسات ، هذا إلى أن الأبحاث الحديثة جداً تدل على ما يظهر على أن نوعاً من السرطان

(١) Rice Stunt disease مرض يصيب الأرز فيتقرم ويكثر شرعه والتجفن

أى المتغفن .

(٢) Aster yellow

على الأقل كان يظن إلى اليوم أنه وراثي قد ينتج من فيروس وينتقل في التدييات من الأم إلى أولادها بواسطة لبنها . وقد مرت أجيال من الفيران في معامل البحث فيما يظهر أنه سرطان وراثي . ثم أظهرت التجارب أن صغار الفيران إذا أخذت قبل أن ترضع من أمهاتها وأرضعتها أم سليمة لا يظهر منهم هذا السرطان الذي يظن أنه وراثي ، ومن جهة أخرى فإن نسبة كبيرة من صغار الفيران المنحدرة من سلالة سليمة أصيبت بهذا النوع من السرطان بمجرد إرضاعهم من أم مصابة به .

٥ - ترتبط الفيروسات والجينات بعلاقة خاصة وثيقة ؛ وجميع الكائنات الحية عندها مناعة ضد جميع أنواع الفيروسات تختلف في درجاتها في الأوقات المختلفة ، غير أن هذه المناعة لا ترجع كلها إلى حلوث طفرة في الفيروس نفسه وقد ترجع إلى عوامل وراثية في العائل . والشخص الذي يباهى بأنه لا يصاب بالزكام وبأنه ورث ذلك عن أبيه قد يكون على حق فعلاً .

وعملية التنشيط الكيميائي أو الوساطة من أعظم الظواهر التي تحدث في الطبيعة والوسيط كما سبق أن ذكرنا عامل كيميائي يسرع التفاعل بين غيره من المواد الكيميائية دون أن يتغير هو في العملية . ولما كان التفاعل لا يتم في كثير من الحالات في وقت محدود من غير وسيط جاز أن نقول لأسباب عملية أن الوسيط يوجد الفعل الكيميائي . والشئ الذي يؤثر في الوسيط نفسه أو يسبب تولده يسمى وسيطاً ذاتياً . والوساطة الذاتية عادة من خصائص الكائنات الحية وإن كان لبعض المواد الكيميائية هذه القوة ، والفيروس وسيط ذاتي وكذلك الجين . وعلى كل حال فإن تغييراً طفيفاً في الوسيط، يمكن أن يحدث تغييراً هائلاً في نتيجة العملية في جميع الحالات ، كذلك لا يتيسر النشاط الذاتي في الفيروسات ما لم تتوفر لها مواد كيميائية معينة بمقادير مضبوطة ، وهذا هو السبب في عدم نمو الفيروسات في أنابيب الاختبار أو في خلايا عائل غير ملائم أو خلايا ميتة . ففي كل حالة من هذه الحالات إما أن تكون واحدة أو أكثر من المواد الكيميائية

اللازمة غير موجودة أو موجودة بنسبة غير النسبة المطلوبة أو أنها عديمة التأثير .
وتتأثر الفيروسات أيضاً وينعدم نشاطها بسوائل خارجية معينة كالحوامض
أو القلويات أو البولينا أو الحرارة، وتتأثر بدرجة أقل بضوء الأشعة فوق البنفسجية
وفوق أكسيد الأيدوجين .

وفي الحق أن أهم نتائج البحوث الحديثة في الفيروسات ، هي عدم التفرقة بين
الكائنات الحية والجزئيات أو بين الحى وغير الحى . وقبل أن يتم هذا البحث
كان العلم يقول بوجود عالين من المادة وأن الفاصل بينهما لا يمكن اجتيازه ولكن
الفيروسات قد اجتازته أو بمعنى أدق استقرت وترعت عليه . وهى تبدو فى بعض
خصائصها كمواد كيميائية خالصة وفى بعضها الآخر ككائنات حية ، وهذا ما دعا
العلماء اليوم إلى الأصرار على أن الفارق صناعى لا معنى له، وكما قال الدكتور ستانلى
فى خطابه الذى ألقاه سنة ١٩٤١م عندما منحه المعهد الأمريكى لمدينة نيويورك الدالية
الذهبية . « من الصعب إن لم يكون من المستحيل أن نضع حداً فاصلاً بين الحى
وغير الحى من الأشياء عندما تتأمل فى سلسلة من التراكيب تتدرج فى زيادة تعقدها
كما نرى من الأيدروجين والماء والبرزين والأرجستل وزلال البيض والأنسولين
والبيسين وفيروس موزاييك التبغ وفيروس^(١) التآليل الجلدية وفكسين الفيروس وميكروب
الالتهاب الرئوى والبكتريا وحيوان سدى كالكلب ، وما بينهما من كائنات ،
وأنتى أعتقد أن البحث فى الفيروسات قد أمدنا بأسباب جديدة لاعتبار أن الحياة
كما نعرفها نشأت من حالة معينة فى المادة، وأن أساس الظاهرة الحيوية لا يأتى للوجود
نيجة بل هو كامن فى كل أنواع المادة . » وبعبارة أخرى لا يمكن وضع فاصل
نفرق به المادة الحية من غير الحية ، وأقصى ما نستطيع قوله أنه توجد حالة يصح أن
يطلق عليها ما قبل الحياة، تلقى ظلها على ما تظهر فيه الحياة بدرجات لا يشعر
بها . وربما وجدنا التحول أكثر تدرجاً كلما زادت معارفنا .

إذا صحت العبارة السابقة فقد تصبح سنة ١٩٣٥ التي بدأ فيها بحث الفيروسات
مبحثاً جديداً ، من التواريخ القليلة التي تحدد فقط التحول العظيمة في تاريخ الفكر
البشرى . وحتى إذا لم تصح فستبقى حقيقة كون بحث الفيروسات أمد الإنسان
بطائفة أخرى بالغة الأهمية من الأسلحة في كفاحه المستمر الظافر باطراد
للسيطرة على بيئته .

الفصل التاسع

إعادة صنع عالم النباتات

توجد في الوقت الحاضر ثورة علمية عجيبة في عالم النبات لا يكاد يشعر بها مع اضطراب شئون العالم . وفضل اكتشافات حديثة هامة أصبحت إعادة صنع أنواع كثيرة من النبات رهين بإرادة العلماء . ولا نعرف سبباً يحول دون امتداد النجاح الذي تم في خمسة وستين نوعاً من الزهر والخضر والفاكهة والسكريات والأشجار إلى كافة أنواع النبات من أصفرها كالخلى علم إلى أكبرها كشجرة الخشب الأحمر . وقد رخص لي برؤية بداية أحدث معجزات العلم في بعض المعامل التي يجرى فيها هذا البحث كمعهد كارينجي في ميناء كوليد سبرنج ولونج أبلند أو معامل إدارة الزراعة بالولايات في بلتسكيل وماري لند .

والكلتسين « Colchicine » هو العلة الرئيسية الحديثة لعلماء الوراثة والمشتغلين بتربية النبات وإن لم تكن الوحيدة . والكلتسين عقار اكتشف سنة ١٩٣٥ ، وهو مر وسام جداً وله تأثير عجيب على أنسجة النبات عند ما يستعمل بطريقة خاصة . ولا بد لشرح تأثيره من تلخيص بعض حقائق أساسية عن نمو النبات بأيجاز .

تتألف كل مادة عضوية سواء في النبات أو الحيوان كما سبق أن ذكرنا من خلايا دقيقة . وكل نمو أو نموها أو تكاثر الخلايا عن طريق انقسامها . وفي نوات كل خلية أجسام أصغر هي السكريات وموسومات لا يختلف عددها في الظروف العادية في كل خلية من خلايا نبات أو حيوان من نوع معين . والسكريات وموسومات يأتي

نصفها عن طريق الأب والنصف الآخر عن طريق الأم . وفي الكروموسومات جسيمات أدق منها هي الجينات وهي متناهية في الدقة لاتزيد عن جزء من البروتين تنقل إلى الحياة الجديدة كافة صفاتها من لون عيون الانسان إلى خرطوم الفيل أو لحاء شجر الصفصاف .

بعد أن قام كثير من العلماء في مختلف أنحاء العالم ببحوث تمهيدية تم في سنة ١٩٣٧ اكتشاف لا يكاد يصدق ، هو أن النبات عند ما يعالج بالكشسين يتضاعف في حالات كثيرة عدد الكروموسومات في كل خلية وتصبح هذه الصفة وراثية . وتختلف طريقة استعماله تبعاً لنوع النبات ويستعمل عادة محلول خفيف جداً منه — وحتى هذا يقتل كثيراً من الأحياء الرقيقة — تحك به البراعم أو يحقن أو يغمس النبات فيه كله أو بعضه لمدة تطول أو تقصر ، فإذا كان المحلول قوى التركيز وطالت مدة التعرض له كثيراً وعاش النبات فإنه ينمو بشكل شاذ . ويعرف العلماء اليوم الطريقة التي تلائم كل نوع من عدد كبير من النباتات وتزداد هذه المعرفة في عشرات من المعامل في أمريكا وغيرها من بلاد العالم . ويؤثر الكشسين في أنسجة الحيوان كذلك ولكنه لم يستعمل إلى الآن في غير التجارب في المعامل . ولم يسفر استعماله عن النتائج العملية المظيمة التي وصلوا إليها باستعماله في النبات . إن الذي يفعله الكشسين هو إبطاء عملية النمو في بعض النواحي لأكملها . وهناك عقاران أو ثلاثة غيره لها تأثير مماثل والبحث جارٍ عن غيرها . ويعوق الكشسين تكوين الخلايا ولكنه لا يعوق الكروموسومات بنفس الدرجة فتتضاعف الكروموسومات في بعض الخلايا ثم تتضاعف حتى تقضى على حياة الخلية وتتكون في البعض الآخر مجموعات تبلغ صفين أو أربعة أو ثمانية أضعاف ، والسيج الذي ينبثق من هذا العدد المضطرب ينبت من خلية تضاعف فيها عدد الكروموسومات إلى صفين أو أربعة أو ثمانية .

والحقيقة أن الزيادة في عدد الكروموسومات ليست حدثاً جديداً في العالم ،

فقد تحدث أحياناً في الطبيعة عرضاً ويمكن إحداثها في العمل بمشقة كبيرة ، برفع أو خفض درجة الحرارة . ويوجد في بعض النباتات الهامة للإنسان كالقمح مجموعة زائدة من الكروموسومات . والعدد الأساسي للكروموسومات في القمح سبعة أرواج غير أن جميع أنواعه التجارية المستعملة فيها عشرون ، وقد أدرك العلماء من زمن بعيد الرغبة في سلالات تنتج بهذه الطريقة ، وتكون أقوى وأكبر ولم يمكن إيجاد مثل هذه الزيادة عملياً رهن الإرادة قبل تقدم عملية الكلشين الذي سد اكتشافه حاجة نحس بها كما هو الحال في كثير من اكتشافات الإنسان الهامة .

وتضاعف الكروموسومات عند استعمال الكلشين . ليس دائماً متساوياً في أنسجة النبات فقد تتكون في بعضها مجموعتان منها وفي غيرها أربعة أو أكثر . نشر كثير من النوعين الكلشين في صحيفة « الصندى سلينت » وهو أمر يدعو إلى الأسف لأن الحقائق العلمية وحدها تكفي غرابتها لأثارة كل إنسان . وليس الكلشين مجرد وسيلة تدفع النمو كما يوصف أحياناً بالقاء الكلام على عواهنه بل بالعكس فهو علاوة على كونه يعوق تكوين الخلايا كثيراً ما يسبب وقف نمو النبات أو تشويه شكله ، أو إزهاره فيما بعد خلال العام . ولا يعني علاج كائن بالكلشين أو يصل أوتوماتيكياً إلى ضعفين أو أربعة أو ثمانية أضعاف حجم مثيله الذي لم يعالج به . فقد يكون أقوى وأصلب وقد لا يكون . وفي كثير من الحالات يزيد حجمه وأحياناً يقف نموه إلى أعلا ويولد عوضاً عنه سيقان أغلظ وأوراق أو أزهار أو فاكهة أكبر وأوفر . وكثيراً ما تقصر القروص بينما تكبر الأوراق والأزهار التي تحملها ، ويظهر العمق عادة في النباتات التي تتألف بالكلشين أو تقل فيها البذور ١٠ أو ١٥ ٪ عما كانت عليه وإن كانت بذرة واحدة قد تكون بداية نوع جديد مرغوب .

وهناك حقيقة عن الكلشين كادت تغيب عن ملاحظة الجمهور مع أن لها أهمية عظيمة . فالإستاني يزواج من أجيال بين أنواع النبات ليجمع بين صفات مرغوبة في سلالة واحدة . وليس التهجين عسيراً غير أن النباتات التي تنشأ منه تكون عادة عقيمة لا تتوالد ، ولذلك يقل نفعها وقيمتها كثيراً ولكن يمكن باستعمال الكلشين جعلها مخصبة ، ذلك أن عقمها راجع إلى مغايرة في الكروموسومات تحول دون تزاوجها لتكوين الخلايا المخصبة . وعندما تتضاعف الكروموسومات بواسطة الكلشين ، نجد كل منها قريباً ويكون التزاوج طبيعياً . وبما أن الكروموسومات صورة طبق الأصل من قرأتها فإن السلالة تأتي موحدة الشكل وقوية جداً ، وهكذا نحصل على سلالة نقية بغير كبير تشديد على استمرار التزاوج والانتخاب ، كما كان الحال قبل عهد الكلشين بل وفي زمن أقل كثيراً . واستطاع العلماء لأول مرة إيجاد أنواع جديدة ، من نباتات موحدة القياس . وقد رأيت في معامل مصلحة الزراعة في بلتشييل نحو خمسين من نبات البصل موحدة القياس صناعياً ، وكأنها أعجوبة من رسم حسابي يكاد كل نبات منها يكون كغيره تماماً في حجمه ولونه وقوته فكانت هي توأم أوهي فملا . وما عمل في البصل يمكن عمله الآن في كثير من النباتات بل في كافة النباتات نظرياً على الأقل .

ويمكن استخدام هذه العملية الفنية الجديدة في الأحرار والنباتات فتأتي بنتائج لا تكاد تصدق . ففي غاباتنا مختلف الأشجار التي من نوع واحد كثيراً عن بعضها البعض . حتى لو زرعت في بيئة صناعية في المشتل . ولم يربوا الأشجار بالطرق المألوفة قبل وإلا تطلب الأمر قروناً للوصول إلى نتيجة ، أما الكلشين فيسرع النمو بدرجة هائلة ، ومن الأشجار التي تولد سلالة مختلطة المنبت عقيمة يمكننا إيجاد أنواع جديدة أقوى وأكبر وأصلح لأغراض الإنسان من كل ما يوجد في الطبيعة كما يمكننا تكرارها إلى ما شاء الله . تصور غابة من أشجار الجوز أو غيره مساحتها عشرة أميال مربعة كل شجرة فيها صورة بدعية

من نوعها . بل لاجابة بك لتصورها ، فالعلم على استعداد لصنعها لك إذا كان لديك الوقت والمال والرغبة . فبواسطة التلقيح الخلطي لشجرة جوز تنتج خشباً جميلاً بأخرى تنمو بسرعة كبيرة يمكن انتاج خشب للأسواق أسرع من انتاج الوقت . الحاضر بمراحل .

ومن أغرب فوائد الكلشين ، إيجاد أنواع جديدة وسلالات نقية جداً بسرعة عظيمة . ففي الماضي كان لا بد من تربية النباتات أجيالا كثيرة ، وفي أغلب الحالات كان تلقيحها يعمل باليد بمشقة ، أما الآن فقد تغيرت هذه العملية ويمكن أن يقوم بها قليل من الشباب بشكل أفضل وأسرع مائة مرة من الإنسان ، بأن ير بظ النبات في كيس من ورق السلوفان فوق الأزهار .

ويحدث في الطبيعة أحيانا أن يهبط عدد مجموعات الكروموسومات من تلقاء ذاتها من اثنين إلى واحدة ، وعندما يمكن بهذه العملية الفنية لإرجاع الكروموسومات ثانية إلى مجموعتين تكون كل منهما صورة طبق الأصل من الأخرى ، ولها كل خصائص الأصل الواحد ، وهكذا يحصل العلماء بضربة واحدة ، على سلالة نقية خالصة ما كانوا ليحصلوا عليها فيما مضى ، إلا بعد سنين من الكد والعناء ، هذا إذا أمكن الوصول إليها .

ذكرنا أن الصحف الشهيرة تحدث كثيراً عن النمو المائل كنتيجة لاستعمال الكلشين . ومن المستبعد جداً أن ترى كافة الخضر والفاكهة تبلغ فجأة ضعف حجمها الأول ، وليس هناك سبب خاص يجعل الإنسان يفضل أكل واحدة كبيرة من الشليك ، بدلا من اثنتين أو ثلاثة أصغر . وقد تصبح زيادة الحجم في حالات كثيرة من العيوب ، فما نحن أولاء بنى بيوتنا أصغر ، ونجمل مخزنه الأشياء فيها حيزاً أقل من الماضي ، وهامم أولاء مربو الدواجن اليوم يربون ديكاً رومية تناسب الأمر الصغيرة وحجم التلجعات . أما الكرنب والخس وكثير غيره من الخضر والفاكهة ففي حجمه الكفاية . وفي هذه الحالات يمكن استعماله

الكششين لتحسين النوع والمقاومة للأمراض ، ففي الخس مثلاً يمكن إنتاج أوراق أسمك وأكثر هشاشة وهى ميزة دون شك . ويستعمل الكششين اليوم لإيجاد تبغ وقصب سكر يقاوم مرض اللوزاييك . ولإيجاد أنواع من القطن تفوق كل ما يوجد منه إلى الآن . وبقينا لا يكاد يوجد محصول زراعى واحد من أى نوع كان لا ينتظر أن يتحسن فى السنين القليلة القادمة بواسطة العلاج بالكششين . أما الأزهار فالجسم فيها يعتبر من الصفات المرغوبة ، فالتلقيح الخلطى فيها مع استعمال الكششين ، يحل فى الإمكان زيادة حجمها ومثاقها وألوانها الجديدة فى الحدائق القديمة المألوفة المحبوبة . ويحتاجنى الشك فى أن عدداً يتجاوز أصابع اليد من القراء رأوا زهرة قرنفل جميلة ، كالتى رأيتها فى بلتشيل نتيجة استعمال عملية الكششين . ويمكنك اليوم أن تشتري من متجر بنور زهور قطيفة جميلة بها ضعف عدد الكروموسومات ، وكل بستاني لديه واحدة منها يمكنه أن يقول لأصدقائه بحق أنها أول طائفة من الزهر من إنتاج المواد الكيميائية تباع فى السوق . وقد أنتج من زهور الزينيا ما بلغ قطره ستة بوصات ونصف يدلاً من خمسة ، وهو أقصى ما بلغه نموها فى الحالة الطبيعية . وزهرة الكوزميا أكبر من الطبيعية بمقدار الثلث ، وقد جاء استعمال الكششين بنتائج مماثلة فى زهر الباتونيا ، وفم السبع ونبات الرجل ، والطاطم والأسفاناخ والخس والقرع العسلى . ولا يؤثر الكششين فى نبات اللحلاح الذى يستخرج من جنوره عقار الكششين .

وقد ألقى الكششين ضوءاً على مهنة رجال عملهم من أهم الأعمال فى العالم وأقربها إلى الخيال ، أعنى الباحثين عن النبات . ففى سنين أرسلت مصلحة الزراعة رجالاً إلى كافة أنحاء العالم ، للبحث عن نباتات تفوق ما يوجد منها فى الولايات المتحدة ويمكن زراعتها فيها بنجاح ، وعندما كانت تهدأ أفة أى محصول كان البحث كثيراً ما يشتد ويصبح سباقاً مع الزمن . ومن عدة أجيال والعلماء

يزاوجون بين نباتاتنا ونباتات البلاد الأخرى وبذلك أضافوا إلى غلات مزارعنا كثيراً من الصفات في الطعم والحجم، ومقاومة الرياح أو المرض الخ . غير أن الكلكشين قد سهل عملهم إلى حد كبير .

وعندما يبحث اليوم عالم عن بديل أجنبي لنبات، لا يبحث عن نبات كامل يستورد لزرعه، بل كل ما يطلبه حتى قبل معرفة عملية الكلكشين، أن يكون قريباً من نبات بلادنا الذي يريد أن يلقحه به . أما العمليات الجديدة والمهارة فقد سهلتها أكثر من أى وقت مضى .

وإدى إمبريال في كاليفورنيا من أعظم مراكز إنتاج القاولون في الولايات المتحدة، وعجز محصوله بسبب الضيق للألوف من سكان الوادى . ومن زمن غير بعيد ظهرت آفة هددت تعاريف القاولون بالتلف، وكان من المحتمل أن تنتشر إلى بقية البلاد، فشطت وشنطن وأرسلت برقية لمثلثها في العالم كله عن هذه المشكلة، فوجد أحد هؤلاء الرجال، وكان يقيم في الهند قاولونا على السفوح البعيدة لجبال الهملايا، يحمل جينات تجعل له مناعة ضد الآفة، وكان القاولون غير صالح للأكل، ربحوا لا طعم له، وكان إلى زمن قريب يمر به الباحث عن النبات دون أن يأبه به، ولكن بالعمليات الحديثة جلب إلى أمريكا ولقح به قاولون الوادى، وانتهى الأمر بأن جمع المحصول خاصة مقاومة الآفة من الهملايا وخاصة الحجم والطعم من أمريكا وأتقد زراعته ..

لأسباب معقدة لا محل لذكرها، تزايد نسبة الملح في الماء قليلا في بعض أراضى الرى في جنوب كاليفورنيا . وليس ذلك مشكلة خطيرة لسكان تلك المنطقة، غير أنها قد تصبح كذلك بالنسبة لأشجار البرتقال الشهيرة بهاتلك المساحة، فظراً لأن النبات كثيراً ما يكون شديد الحساسية لكميات قليلة جداً من المواد الكيميائية؛ فمثلاً جزء من مليون من البورون سام مع أن جزءاً من مليونين ضرورى لحياة النبات . وقد نظرت مصلحة الزراعة إلى بعيد وأرسلت تطلب شجرة برتقال

تقاوم الملح مقاومة قوية . ففتش الباحثون عن النبات في العالم كله دون جدوى ، وأخيراً وجدوا في الصحراء في داخلية استراليا شجيرة تصمد للماء الملح ، ولم تكن تحمل برتقالاً ، أو يظهر أنها من عائلة الموالح ولو من بعيد ، غير أن قطاعاً رقيقاً من نسيجها تحت المجهر أثبت قرابتها بأظهار تركيب زهرى مطابق لطائفة البرتقال . واليوم نرى شجيرة الصحراء الاسترالية قد صارت الشجيرة التي قد تنفذ يوماً محصول البرتقال كله في كاليفورنيا .

يساعد الحظ في بعض الأحيان الباحثين عن النبات كما يساعدهم العلم ، فجزيرة جاوة من أعظم مراكز زراعة قصب السكر في العالم . وعندما أصاب القصب فيها مرض الموزاييك بدا كأن الجزيرة كلها وصلت إلى حضيض الفاقة . وقد جربت كل أنواع القصب في العالم دون نجاح ، وعندما قطع الأمل لاحظ العلماء يوماً نباتاً قصيراً نامياً في ركن حقل ، أما طوله فكان وسطاً بين الحشائش والقصب ، ولما فحصوه لمجد قتل الوقت ، وجدوا أولاً أنه يقاوم الآفة ، وثانياً أن في الإمكان بصعوبة كبيرة تلقيحه بالقصب الكبير الحجم المقضى عليه في الحقل . واليوم صارت هذه الرماح القليلة من قصب الحشائش أساس الصناعة الواسعة في جاوة . والذي حدث هو أن القصب نفسه تلقح عرضاً بنوع برى كالحشيش يقاربه بطريق الصدفة التي لا تحدث إلا مرة في كل خمسمائة مليون ، وما كانت لتتم باليد ، فما من عالم لديه الوقت والصبر حتى يستمر في العمل كل هذه المدة .

وللمعرفة الحديثة في الوقت الحاضر ، تزيد في أهمية مشروع واسع لمكتب الصناعات النباتية في الولايات المتحدة . وقد جمع علماء هذا المكتب آلافاً من نماذج جافة من جميع أنواع النباتات ، نافعة كانت أو غير نافعة في مجموعة هائلة . وبمعية فنية ظهرت حديثاً تؤخذ قطاعات دقيقة لاستعمالها تحت المجهر ، وتعمل لها بنائية فهارس منظمة كثيرة أشبه ببطاقات بصمات الأصابع في مكتب الأبحاث المركزي . أما وقد زادت اليوم أهمية إيجاد نباتات مهجنة كثيرة عن ذي قبل ،

فإن العلاقات التي ثبت وجودها من سجلات المجموعة النباتية لها أهمية لم يتطرق إليها الشك عند الشروع في جمعها .

كنا فيما مضى نبحث عادة عن نباتات جديدة خارج بلادنا ، وكنا مضطرين إلى ذلك ، أما اليوم فقد تغير الحال ويمكننا تكوين أنواع أهلية لأمريكا الشمالية ، لها ميزة السبق في التكيف لجو بلادنا وترتها ومائها من آلاف السنين . والواقع لا يوجد غير خمسة أنواع ، من جميع المحصولات التجارية الهامة من شمال القارة الأمريكية ، وهي جوز البيكان ، والآس البري ، والجوز الأسود ، وعنب ككنورد ، وثمر العليق ، كما أن ثلث قيمة حاصلاتنا السنوية ، من نباتات مستوردة من العالم القديم ، والباقي كثرته الساحقة من وسط أمريكا أو جنوبها .

وتعمل إدارة هذا القسم على إدخال سلالات أمريكية أهلية في بعض هذه الحاصلات الدخيلة ، وفي الوقت نفسه تدرس في ضوء المعرفة الجديدة فاكهة المناطق الحارة ، وخضراوات ونباتات وسط وجنوب أمريكا . وهناك نبات يشعر العلماء بجهلنا الفاضح حياله هو شجرة المطاط ، ولا يرون سبباً يحول دون تحسين هذه الشجرة كثيراً بالتهجين والتلقيح الخلطي ، وربما بنفحة من الكلشين . وقد توسع المساحة التي تنجح فيها زراعتها . وحتى إذا لم يتحقق ذلك ، فقد أدى المشتغلون بفسولوجيا النبات لبني الإنسان في السنين الأخيرة ما يكفي لوضعهم بين كبار المحسنين للجنس البشري في جميع العصور .

الفصل العاشر

معجزات جديدة في البحث الذري

ليس بين كافة الأعمال التي تخرجها معامل البحوث العلمية الأمريكية ، ما هو أعجب من التقدم الحديث في معرفة طبيعة الذرة المنتهية في الصغر ، فقد حققت اكتشافات السنين القليلة الماضية ما يأتي : —

أولاً : أعطتنا أسلحة جديدة قوية لمكافحة المرض منها بديل جديد للرايوم . يمكن استعماله في كثير من الأغراض التي يستخدم فيها الرايوم وأشعة إكس . ويمكن استعماله أيضاً في وسائل جديدة هامة لا يصلح لها الرايوم .

ثانياً : أمدتنا بوسائل فنية حديثة ، قدمتنا بفترة واحدة تقدماً كبيراً نحو فهم الوظائف الطبيعية في جميع أنواع الحيوان بما فيها الإنسان وكذلك في النبات . ثالثاً : زادت فهمنا لنظام المادة ، وبذلك تقدمنا خطوة كبيرة قربنا من إمكان حل سر الكون ، وتحديد العلاقة بين المادة والقوة نهائياً .

رابعاً : جعلت من الممكن عملياً تحويل جميع العناصر المعروفة إلى غيرها ، بسرعة وسهولة ، وبذلك تحقق حلم الكيميائيين القدماء في المصور الوسطى . خامساً : قربتنا جداً من الزمن الذي نستطيع فيه إيجاد مواد جديدة ، عندما نشاء ، طبقاً لتركيب ذرى معين من قبل ، وإنتاج بديل لكل شيء يوجد في الطبيعة ، مع استبعاد كثير من مساوئه .

سادساً : بعثت في الإنسان الأمل في أن مستودع الطاقة العظيمة التي داخل الذرة قد يفتح لصالح الجنس البشري ، ويحمل كل مصدر آخر للقوة عتيقاً ، ويوجد

عالمًا مثاليًا لم يدر بخلقه ، ما لم يختر الإنسان هلاك نفسه بالسلاح الجديد في آخر الحروب وأشدّها هولاً .

ولا بد لشرح كيفية حدوث هذا التقدم من تلخيص ما يعرفه العلم اليوم عن تركيب المادة في جمل قليلة .

إمسك بأصابعك قطعة صغيرة من الصلب ، أو من أى مادة أخرى تبدوا لك جامدة ساكنة ، مع أنها تتألف من عدد كبير من جزيئات دقيقة ، بعضها يبعد عن بعض مسافات كبيرة إذا قيست بمجملها ؛ وبعضها في حالة نشاط عظيم وكلها تحت ضغط شديد . ولست أعرف أوضح صورة لتقديم عالم الذرة من استعارة صورة استخدمها المستر « هنرى شاخنت » في مجلة كاليفورنيا الشهيرة قال « أنظر إلى منديل وتصور أن حجمك يتضائل تدريجياً ، وللمنديل باق على حاله حتى يبدو لك كأنه خيمة في ملعب للخييل ، ثم كأنك واقف وسط سهل من التسيح الأبيض ، ممتد إلى الأفق في كل اتجاه فإذا بك على خيط من خيوطه وعلى جانبيك فراغ ، فإذا تضاءلت أكثر وجدت الخيط يتحول إلى حزمة من الألياف حول كل منها فراغ ، فإذا زاد تضاءلك وقعت بين اثنين من هذه الألياف . ثم تصور أن تضاءلك يزداد بسرعة ، وأنتك تسبح في فراغ بين ما يبدو كالسكواكب والشمس والقمر في دورانها الثائر ، تجد أنك بالاختصار في عالم الذرة .

إن تركيب الذرة لم يفهم بعد تماماً ولكن ربما كانت كل ذرة تشبه نظاماً شمسياً مصغراً ، شمسها نواتها ، وكواكبها الألكترونات أو الكهارب . ولو أن النواة والألكترونات كبرت ، حتى يمكن رؤيتها بالعين المجردة ، لرأينا الألكترون يدور على بعد ستة أقدام منها أو يزيد ، والألكترون أصغر كثيراً من النواة ، كأن الأرض أصغر من الشمس . وشمس هذا النظام الكوكبي غير جامدة طبعاً ، فهي تتألف من بروتونات ونيوترونات . والألكترونات كما يعرف أكثر الناس ذات شحنة كهربائية سالبة ، والبروتونات ذات شحنة موجبة ، أما النيوترونات

قلا سألبة ولا موجهة . وليس هذا كل قصة الذرة ، غير أنه يكفي للغرض الذى يريده .

وتشبيه المستر « شاخت » يعطيك فكرة عن دقة عالم الذرة الذى حاول العلماء أخيراً اقتحامه بنتائج مذهشة . ففي قطرة الماء الواحدة من الذرات ، مالو حاول جميع سكان العالم عدده لشغلهم عشرة آلاف من السنين لايتوقفون فيها ليلاً ولا نهراً . ولو أردت رؤية ذرة ، لكان عليك أن تتضائل إلى أن تصبح واحداً على بليون من البوصة . ونواة الذرة بالنسبة إلى البوصة ، كنسبة البوصة إلى قطر الشمس الذى يزيد قليلاً عن ٨٦٤٠٠٠ ميلاً .

ويستخدم « جيروم الكسندر » الباحث الكيماى الشهير صورة خيسالية لإيضاح دقة الجزيئات ، وهى أكبر من الذرة ، إذ يحوى كل منها عادة اثنين أو أكثر فى نظام دقيق فيقول « افترض أنك استطعت الحصول على ربع جالون من جزيئات متلاصقة ، وأنتك ألقيت بها فى عرض المحيط ، وأنها امتزجت بماء البحار فى العالم كله ، فستجد فى كل ربع جالون من الماء الذى تأخذه من أى مكان فى المحيط ما لا يقل عن ٢٥٠٠٠ من تلك الجزيئات » .

وأعظم الإختراعات الثورية منذ بدأ علم الطبيعة هو السيكلوترون ، وهو على الأخص من عمل الدكتور « أرنست لورنس » ومعاونيه فى معمل الأشعاع بكاليفورنيا . فهذا العالم الشهير الذى حاز جائزة نوبل فى سن الثامنة والثلاثين ، كاد يقلب علم الطبيعة رأساً على عقب . ويوصف عمل السيكلوترون عادة بأنه تحطيم للذرة ، غير أن هذا تعبير سقيم يوحى إلى أغلب الناس معنى التدمير التام فى حين أن مايسمى السيكلوترون ، هو إعادة تنظيم بناء الذرة وتحويلها إلى ذرة من مادة أخرى ، وربما قسمتها إلى ذرتين مختلفتين فى خصائصهما كل الاختلاف .

والسيكلوترون غير معقد فى المبدأ الذى يقوم عليه ، على الرغم من الوصف السحرى الذى أضفته عليه بعض الصحف للتحسسة . تصور غرفة على شكل مقلاة

تقريباً توضع بين قطبي مغناطيس قوى . وعند إجراء تجربة يفرغ من الهواء ويحل محله غاز إيدروجين ثقيل (تتألف ذرته من نيوترون وپروتون كنواة ، وإلكترون يدور حولها ككوكب . وهذه النواة التى تتألف من نيوترون وپروتون تعرف بأسم ديوترون) — فاذا أحى سلك رفيع داخل السيكلوترون ، انبعث منه تيار من الألكترونات تهدم الأيدروجين وتطلق الديوترون . والغرفة فى السيكلوترون ، مقسومة إلى نصفين تشحن بالتناوب شحنة سالبة وأخرى موجبة ملايين المرات فى الثانية ، بما يعادل تقريباً عمل محطة إذاعة قوية ، فتبدأ الديوترونات بتأثير هذا الجذب فى الدوران بسرعة مطردة سائرة فى نطاق دائرى يتسع بفعل المغناطيس القوى ، حتى تصل فى النهاية مع السرعة الهائلة إلى فتحة فى جدار المقلاة يوضع فوقها الشيء المراد قذفه فتصلمه الديوترونات وتغير تركيبه الذرى .

ليست الديوترونات القذائف الوحيدة التى تستخدم فى السيكلوترون ، فذرات الأيدروجين الخفيف تتألف من إلكترون واحد وپروتون ، وبعد استبعاد الألكترون ، يمكن استخدام البروتون بالطريقة التى وصفناها . وتستعمل أيضاً ذرة الهليوم ولها نواة يطلق عليه جزئاً ألفا ، هو ما يطلقه الرادىوم . ويتكون من پروتون واثنين من النيوترونات . وتتألف ذرة الفحم من ستة إلكترونات ، ومثلها من البروتونات والنيوترونات ، وعند ما تستبعد الألكترونات الستة ، تصبح البروتونات والنيوترونات قذيفة ذرية قوية . وقد وصلت القوة إلى ٩٦٠٠٠٠٠٠ فولتاً بذرات الفحم ، أى ما يقرب من أضعف الأشعة الكونية الطبيعية ، تلك القوة العجيبة التى تنفذ أرضنا باستمرار ليلاً ونهاراً من الفضاء الخارجى . وعليه يمكننا أن نقول أن الإنسان أوجد لأول مرة أشعة كونية صناعية .

وأكبر آلة سيكلوترون فى الوقت الحاضر آلة الدكتور « لورنس » فى جامعة كاليفورنيا ببركللى ، فهو يزن ٢٢٥ طناً ، وقوته (بالديترونات) أكثر من ١٥٠٠٠٠٠٠٠ فولتاً . ويوجد فى العالم من ثلاثين إلى أربعين سيكلوتروناً .

معظمها في الولايات المتحدة . وهناك واحد كبير جداً في دور الانشاء ينتظر تمامه خلال عامين أو ثلاثة، وسيقام له في بركلي بناء لحفظ ارتفاعه تسعين قدماً، وينتظر أن يولد بالديترونات من القوة ١٠٠.٠٠٠.٠٠٠ ر٢ل٢ا على الأقل، وربما أكثر كثيراً. أما ما يحدث عند إطلاق هذه القوة الطبيعية الهائلة فلا يعرف، ولا بد أن يكون من أكثر اللحظات إثارة في كل تاريخ الإنسان على الأرض . وستكون الآلة قوية قوة كافية، حتى لو استخدمت الديترونات بدلا من نواة الكربون، وستطلق الديترونات بسرعة ٦٠.٠٠٠ ميلا في الثانية، وتذيب قالباً من الطوب بالسرعة التي يذيب بها لهب البورى مقداراً مماثلاً من دهن الخنزير .

عند حدوث القذف تحدث تغييرات في المادة المعرضة للديترونات وغيرها من القذائف، فتتغير الذرات حتى يوجد أحياناً منها نوعان لمادتين مختلفتين ، بينما لم يوجد قبلُ غير واحدة، فالحديد مثلاً إذا قذف بقوة ٨.٠٠٠.٠٠٠ ر٢ل٢ا تتغير بعض ذراته إلى كوبلت أو منجنيز ، ويبقى بعضها الآخر حديداً تصبح له خاصية عجيبة هي النشاط الإشعاعي .

ومن الأشياء التي قام بها السيكلوترون، إيجاد عناصر صناعياً، كان وجودها قبل، يستنتج رياضياً من وجود مكانها شاغراً في سلسلة الأعداد الذرية . وتتراوح العناصر في جدول الذرات من الأيدروجين وهو أخفها ووزنه الذرى واحد، إلى الأورانيوم وهو أثقلها ووزنه الذرى ٩٢ وكان رقم ٨٥ ناقصاً من العناصر، ووزن البزموت ٨٣ والهليوم ٢؛ فلما استعملت ذرات الهليوم لقذف ذرات البزموت بقوة ٣٨.٠٠٠ ر٢ل٢ا اتحادهما وكونا العنصر رقم ٨٥ .

إن فيما ذكر من الغرابة ما يكفى، غير أنه أقل غرابة من حقيقة أخرى، فعندما تحطم الذرات بواسطة الديترونات ، فإن ما يحدث عادة هو أن الذرات تنقسم إلى جزئين أو أكثر تصبح أحدها ذرة عنصر خفيف كالأيدروجين أو الهليوم، ويصبح الثاني مشعاً كالراديوم، أى أنها تتخذ وقتياً صفات الراديوم، فينتطلق منه أشعة

نافذة قوية تماثل ما ينبعث من الراديوم غير أن تأثيرها في جميع الحالات تقريباً لا يدوم طويلاً كالراديوم الطبيعي. وكل مادة مشعة تفقد قوتها ببطء، وبحسب العلماء مقدارها بنصف حياتها، أى بالزمن الذى تنقص فيه قوة إشعاعها إلى النصف.

ونصف حياة الراديوم الطبيعي يدوم ١٦٥٠ عاماً تقريباً، أما نصف حياة أكثر المواد التى يتولد إشعاعها بالسيكلوترون فأقل من ذلك كثيراً، وتتراوح مدتها من دقائق فى حالة الأكسجين والألمنيوم إلى ثلاثمائة وعشرة من الأيام للنتجيز، وثلاث سنوات لنوع من الصوديوم، وفى حالة واحدة هى مادة الكربون المشع صناعياً وجد أن نصف حياته لا يقل عن ألف عام.

وهناك نوع آخر من الصوديوم يتولد فيه إشعاع قوى نصف حياته ١٤ر٨ ساعة، وقد يبدو هذا قليلاً ولكن الواقع أن السيكلوترون الذى ينشأ الآن سيكثفنا فى دقائق قليلة من عمل صوديوم مشع يعادل فى قوته كمية كبيرة من الراديوم قد لا تقل عن المستعمل منه اليوم فى العالم كله. ومن الممكن وضع عدة سيكلوترونات فى أماكن مناسبة فى أنحاء البلاد، لإنتاج مواد مشعة تحملها السفن يومياً بسرعة إلى المستشفيات فتعدها بما يلزمها منها بشتن قليل. وفى الواقع أن معمل الأشعاع بجامعة كاليفورنيا فى الوقت الحاضر يرسل مواد مشعة إلى العلماء فى عمال كثيرة لإجراء التجارب. وطبعاً على الذين تبعدهم المسافة، أن يقتنوا بمواد مشعة تدوم مدة أطول، كالإيدروجين الذى نصف حياته من ١٥٠ — ١٧٠ يوماً، والكبريت الذى يدوم ٨٨ يوماً والكلسيوم الذى يدوم ١٨٠ يوماً.

يقول الدكتور جون. ه. لورنس أخو الدكتور إرنست لورنس ومعاونيه الشهيرين فى بحوثه الطبية « لا يوجد حسب ما وصل إليه علمنا ما يدعو إلى الاستعاضة عن الراديوم أو أشعة إكس فى علاج الأمراض بمواد مشعة صناعياً ». وقوله هذا قول عالم حذر، يريد أن يقول إذا كان لديك كثير من الراديوم الطبيعي فاستعمله. وعملية السيكلوترون الفنية، لا تقتصر على ما نطمح إليه من كميات.

لا حد لها مما يصح أن نطلق عليه الراديوم الصناعي لاستعماله في جميع أنحاء العالم بل يمكن استخدامه في وسائل أخرى لا يصلح لها الراديوم الطبيعي .

الحقيقة المهمة هي أن للعنصر المشع نفس الفعل الذي للعنصر الطبيعي من جميع الوجوه ، فعندما يعطى مريض كلسيوماً مشعاً مثلاً يتجمع في جسمه في اللواضع التي يتجمع فيها الكلسيوم الطبيعي ، وهكذا الحال في بقية المواد المشعة التي عمل منها نحو ثلاثمائة كان نجاح ثلاثين منها ملحوظاً . وأهمية ذلك للطب كبيرة ، فلا عجب إذا قال الأطباء أن السيكلوترون أغرب آلة منذ اكتشاف المجر . فهناك بعض مواد كيميائية تستقر في الحالة الطبيعية في بعض أجزاء من الجسم فتتلا إذا شربت محللول اليود فإن تركزه في الغدة الدرقية يزيد عن تركزه في بقية الأنسجة بخمسة آلاف مرة . وقد حدثت أشياء مذهشة في التجارب التي أجريت على الحيوانات في المعامل ، فبإعطاء أرنب يوداً مشعاً ، تلقت غدته الدرقية تماماً دون أن يصيب باقي أنسجة جسمه ضرر . وأهمية العملية الفنية التي تميز عضواً بعينه من الجسم لا تحتاج إلى بيان .

ويستعمل الفسفور المشع في علاج مرض خطير نادر في نخاع العظام يسمى « بوليثا يثيميا Polycythemia » ذلك أن نخاع العظام يولد عنصر المجمعولين اللهم في الدم ، وعند الإصابة بهذا المرض تزيد كرات الدم الحمراء زيادة غير طبيعية ، وعندما يعطى المريض فسفوراً مشعاً يستقر في عظامه ويهاجم المرض . وهو فعال لأن الخلايا الجديدة التي يسببها المرض تتطلب مقداراً غير عادي من الفسفور الذي يسبب إشعاعه انفجارات دقيقة في داخل الخلايا تقضي عليها . وقد كان من نتيجة هذا العلاج هبوط كريات الدم في ضحايا هذا المرض ، من سبعة ملايين إلى أربعة ملايين ونصف وهو العدد الطبيعي . والفسفور المشع لا تضر الكميات القليلة التي تستعمل منه ، ومن الغريب أن المريض إذا تناول معه عصير البرتقال

أسرع امتصاص القسفور في الجسم ، وبقى فيه مدة أطول و بذلك يقل القدار اللازم منه للعلاج .

وهناك مرض آخر يفيد فيه استعمال القسفور المشع ، هو بعض أنواع من مرض « اللوكيميا » أو نقص الكرات البيضاء في الدم وهي حالة سرطانية في الكرات البيضاء في غاية الخطورة . والقسفور المشع ينتخب الخلايا المريضة ، ويقضى عليها بصورة تدعو إلى الأمل في توقع نتائج جوهريّة في العلاج الطبي ، فقد استفاد المرضى كثيراً وإن لم يشفوا تمام الشفاء .

وتستعمل نفس عملية استخدام المواد المشعة صناعياً في علاج حالات أخرى كثيرة بما فيها السرطان . وفي التجارب التي أجريت على الحيوانات في المعامل وجد أنه يمكن إيجاد مواد مشعة عظيمة التركيز في الأورام ، وقليلة التركيز جداً في الأنسجة المجاورة .

ويجب أن أنه إلى أن معظم هذا العمل لا يزال في مرحلة التجارب وأنه غير ميسور لعامة الجمهور . وهناك أنواع أخرى من العلاج للأبراض المذكورة لم تثبت بعد إذا كانت العملية الجديدة ستقوم مقامها تماماً يوماً ما .

ولا تحتاج المادة المشعة طبعاً إلى إعطائها أو حقنها للمريض وحدها ، بل يمكن إضافتها إلى مادة أخرى من المواد التي تستقر في بعض أجزاء الجسم ، وتستعمل كحامل لها كأن يضم القسفور المشع إلى مركب كفسفات الصودا .

وهناك عملية فنية أخرى في غاية الأهمية ، فالنوترون الذي يستخدم في السيكلوترون للقذف يسير عادة بسرعة هائلة ، ويمكن تقليل سرعته بوسائل منها أن يمر خلال طبقة رقيقة من البارافين ، فيرتد عن ذرات الأيدروجين في جزيئات البارافين ، وعندما تقل سرعته يكون له تأثير غير عادي على عنصر البورون ، وهو العنصر الذي يدخل في تركيب كثير من المواد المألوفة في الاستعمال المنزلي ، كالبوراكس وحامض البوريك . وتتحد نواة البورون بنوترون بطيء وتنفجر

فتتحول إلى جسيم ألفا (راديوم) ونواة ليثيوم ، تتحركان في اتجاهين متضادين فينشأ عنهما تآين شديد (تغيير كيميائي) ، فتؤثر تأثيراً عظيماً في إتلاف أنسجة الحيوان ، ويستغل العلماء في مشكلة ضم البورون إلى شيء آخر يستقر في السيج المريض ، وعندئذ يمكن قذفه ببترونات بطيئة بغية استئصال الجزء المريض بنجاح .

بينما قيمة المواد المشعة إشعاعاً صناعياً وفائدتها السريعة ، غير أن العلماء أنفسهم لا يقولون عنا تأثيراً بالبور الذي تقوم به في توسيع أفق المعرفة . وتوجد الآن آلات حساسة جداً لكشف الأشعاع وتسجيله بدقة ولو كانت كميته بسيطة . وعندما تدخل مادة مشعة في مادة عضوية حية من نبات أو حيوان ، يمكن تتبع سيرها بوضوح كما لو كان إنسان مصنوع من زجاج قد ابتلع مصابيح كهربائية مضيئة . وبهذه الطريقة وجد الفينيون أن الحديد إذا غذيت به بقرة ظهر في لبنها في عشرة دقائق ، وهكذا يمكن إعطاء البقرة مقداراً كافياً من الحديد حتى يجد الطفل النامي في لبنها ما يكفي حاجته منه . ويمكن الإنسان أن يتناول مواد مشعة عن طريق القم ويمسك في يده آلة كشف الأشعاع ، وفي دقائق قليلة تندفع المادة المشعة وهي تدور مع الدم وتصل إلى الأصابع . ويمكن استخدام هذه العملية في النبات لتنبؤنا بقصة التحول الغذائي المحيية كاملة وكيف يمتص الطعام . وقد أرسل الكوبلت المشع إلى أستراليا ليساعدها على حل سر مرض يصيب الخراف ، ويلعب فيه نقص الكوبلت دوراً . واستعمل الكلسيوم المشع (أو السترنتيوم Strontium الذي يفعل فعله) لقياس الراسب من الكلسيوم في العظام والأسنان والهيككل العظمى بكل دقة . وتستعمل العناصر المشعة في دراسة كيمياء الزيت والتمثيل الضوئي وبحوث الفيتامين ووسائل أخرى كثيرة . ويكشف اليوتريوم المشع العيوب الدفينة في المعادن كما يفعل الراديوم تماماً .

ونعرف اليوم على العموم أن السيكلوترون أهم أداة لمن يحاولون إطلاق الطاقة الهائلة الكامنة في الذرات لأغراض عملية . وهذه القوة الكامنة عظيمة

لدرجة لا تكاد تصدق ، فأى كمية من الراديوم مثلاً تطلق فى الساعة من الطاقة ما يكفى لرفع وزنها من الماء لدرجة الغليان ، والذرات فى ثمانية أرباطال من اليورانيوم تحوى من الطاقة ما يوجد فى ٦٣٠٠ طناً من زيت الوقود، ويكفى نصف رطل من اليورانيوم لتحويل ٣٨٦٠٠٠ طناً من الثلج إلى درجة الغليان ، والطاقة التى فى ذرات ٦٠٠ جراماً من الماء تكفى لتسيير الباخرة كوين إليزابث عبر الأطلسى جيئةً وذهاباً .

ويمكن نظرياً تحطيم ذرة أى عنصر من العناصر ، غير أن الذى استعمل على الأخص إلى الآن هو اليورانيوم . والترونات البطيئة المنطلقة من السيكلترون تستخدم لقذف ذرات اليورانيوم، وعندما تصل قوة هذا القذف إلى درجة معينة تطلق نرونات جديدة من النرونات البطيئة تهاجم بدورها ذرات اليورانيوم . وهكذا فى تفاعل متسلسل ، وقد تم مثل هذا التفاعل عملياً لحد ما . وكل مرة يحدث فيها ذلك ينطلق من الطاقة ١٧٥٠٠٠٠٠٠٠ فلتاً .

وقد تتسائل كيف يستطيع العلماء وقف هذه العملية إذا بدأت قبل أن تنفس الأرض ؟ والجواب فى منتهى البساطة فمنذما تتحطم ذرات اليورانيوم ترتفع درجة حرارتها وبذلك تزيد سرعة النرونات المنطلقة منها ، وكلما أسرع النرونات قلت قدرتها على إحداث تحطيم جديد ، وهكذا يتوقف انطلاق الطاقة الذرية ، كما يحدث فى جهاز « الثرموستات » الذى لا يسمح لدرجة الحرارة بأن تزيد أو تنقص عن درجة معينة . على الأقل هذا أمل العلماء .

وتجارب هذا الميدان عجيبة تجلب الأبواب ولا يقل عنها عجباً ما يتطلع إليه علماء الطبيعة من خلق مواد صناعية كثيرة تحمل محل الطبيعة لا بتحضيرها بالطريقة الكيميائية المألوفة ، بل بوضع الرمز الذى المطلوب ثم العمل على إنتاجه فى العمل . وقد كان حدثاً أثار المجلس عندما حول اللورد رذرفورد سنة ١٩١٩ عنصراً إلى آخر لأول مرة فى التاريخ بأن وجه أشعة الراديوم إلى نواة ذرات النروجين

فولد الأكسجين ، أما اليوم فقد صارت مثل هذه العملية مألوفة لا تستحق الذكر ، فالبلاتين يمكن تحويله بسهولة إلى إيريديوم أو ذهب ، والحديد يمكن تحويل بعضه إلى حديد مشع وبعضه إلى كوبلت أو منجنيز ، والبزموت يتحول فعلاً إلى بعض ما ينتج من تحلل الراديوم بأشعاعه الذاتى ، والجرافيت إذا قذف بقوة ١٥٠٠٠ر٠٠٠ر٠٠٠ فلتنا من أشعة الديوترومات تحول إلى كربون مشع ، والماس الأبيض إذا عرض للسيكلو ترون صار أخضر قائماً واحتفظ بلونه هذا أكثر من الماس الأخضر الطبيعى .

وأهمية ما ينتظر فى هذا الميدان لا تحتاج إلى تأكيد ولا يبعد أن يذكر التاريخ فى المستقبل أن الذين يشتغلون فى طبيعة الذرة وفى طليعهم « لورنس » وأخوه قد وسعوا حدود للمعرفة البشرية ، وأفادوا البشر بقدر ما أفادهم كل من عاش من قبل على وجه الأرض . هذا طبعاً على فرض بقاء الحضارة .

الفصل الحادى عشر

فى أجواز الفضاء

يستكشف الإنسان يشته المادية بوسائل شتى ، ليس بينها ما يولد فى نفس الإنسان عظمة وتواضعا كعلم الفلك . وقد تقدم هذا العلم كما تقدم غيره من العلوم فى السنين الأخيرة تقدما هائلا ، يرجع بعضه إلى الآلات الحديثة التى أمكن صنعها بفضل تقدم الفن والصناعة . وسأورد فى هذا الفصل شيئا من هذا التقدم ، وأذكر بعض الحقائق الفلكية القديمة ، التى لا بد منها لفهم الجديد .

لو خرجت إلى العراء فى المساء ونظرت إلى السماء ، قد يمكنك رؤية ألنى نجم إذا كان لديك الصبر على عدها ، وخاطرت بتصلب رقبتك ، وكانت الأحوال الجوية مناسبة للرؤية ، وربما استطعت فى الصحراء أو على قمة جبل أن ترى ثلاثة آلاف نجم . وهناك نحو ٦٠٠٠٠ نجم يمكن رؤيتها بالعين غير أن نصفها تقريبا لا يتسنى رؤيته فى أى وقت من الأوقات إذ يكون عندئذ تحت الأفق .

وهذه النجوم جزء من مجموعة كبيرة توجد فى الفضاء . فهناك إلى جانب الستة آلاف التى ترى بين حين وآخر بدون آلة رصد كثير غيرها وأكثر من الكثير . وقد توصل العلماء بواسطة آلات اخترعت حديثا ، علاوة على استعمال الآلات القديمة للمسكبة ، وكثير من العمليات الرياضية الشاقة على الورق ، إلى أنه ربما يوجد فى مجموعتنا نحو مائة بليون نجم من كل حجم ، بعضها أصغر كثيرا من شمسنا وبعضها أكبر بكثير .

وهذه المجموعة التى يسميها الفلكيون نهر المجرة ، من الاتساع بحيث يلزم الضوء وهو يسير بسرعة ١٨٦٠٠٠ ميلا فى الثانية مائة ألف عام ليعبرها من طرف إلى آخر . وهى مسافة ٥٨٠ كاترليون ميلا ، أو ٥٨ يليها ستة عشر صفرًا .

وهذه الثلاث من بلايين النجوم، كلها تقريباً مضئنة كشمسنا، وموزعة في الفضاء، حتى أن أقربها إلينا بعد أربع سنوات^(١) ضوئية أو نحو ٢٥ ترليون ميلاً، ويندفع بينها بقايا كواكب من غاز وكتل من المادة تسكفي لعمل مائة مليون نجم آخر. وما هذا إلا قطرة من بحر، فبحرنا على عظمتها ليست وحدها في السماء، فوراءها في أعماق يقصر عن إدراكها عقل الإنسان مجرات مماثلة لا تبعد عنا فحسب، بل تبعد عن بعضها البعض بعد كرتي تنس تفصلهما عن بعضهما مسافة كالتى بين وسط الملعب وآخره. وهذه الصورة خاطئة إذ توحى بأن المجرات كروية. ولئن صدق ذلك على بعضها فأن غيرها منوعة الأشكال. ومن الأشكال المألوفة بينها شكل قرص مفرطح تسبح النجوم والمواد الأخرى في فضاءه وتنظم أحيانا في شكل لولبي.

ويقدم كثير من علماء الفلك، أن المجرة التى تنسب إليها أرضنا، أكبر حجماً من المجرات المتوسطة، بما قد يبلغ عشرة أضعاف، وشكلها كقرص سميك يمكن أن تتخيله كزجاجة ساعة تقع الشمس منها موضع عقرب الثواني، أى على بعد ثلثي المسافة من وسطها إلى أحد أطرافها. والمجرة من الكبر ونظامنا الشمسى من الصغر بالقياس إليها لدرجة أنك إذا تصورتها في حجم زجاجة الساعة، فلن يمكنك رؤية الكواكب عليها ولا الشمس نفسها حتى ولا بالمجهر. ولا بد أن تتصور هذه الزجاجة تدور ببطء في اتجاه واحد، وتتم دورتها في مائتى مليون من السنين. ولعظم المجرة يبدو لنا أن كل ما فيها يتحرك في الفضاء بسرعة كبيرة، ربما بلغ متوسطها نحو ٢٥٠ كيلومتراً أو ١٥٦ ميلاً في الثانية.

عندما نقول أن في مجرتنا مائة بليون من النجوم نقصد طبعاً الأجسام المضيئة كشمسنا دون التى بردت قشرتها كأرضنا. ونظامنا بكواكبه القليلة الدائرة حول

(١) السنة الضوئية هى للمسافة التى يقطعها الضوء في عام بسرعة البالغة نحو ١٨٦ و ٠٠٠ ميلاً في الثانية أو ٣٠٠ و ٠٠٠ كيلو متراً. والسنة الضوئية إذا قورنت بوحدة القياس لأخرى كانت بالنسبة إليها كالذئب بالنسبة إلى البوصة. (للترجمة) .

الشمس في مدارات ثابتة ، ظاهرة غير عادية على ما نعلم ، فهو الوحيد إلى اليوم المعروف من نوعه ، وفي هذا ما يبعث على تحير الانتساب لهذه المجموعة .
وتوجد سحب من الغازات سائجة في الفضاء بين النجوم قطرها ٣٠٠٠ سنة ضوئية ، وعندما نفكر فيما حدث في كل تاريخ البشر في الألفي عام ، التي تبدأ من سنة ٦٠ ق. م . ونجد أن هذا الزمن لا يكاد يكفي الضوء الذي يسير بسرعة ١٨٦,٠٠٠ ميلا في الثانية ليصل إلى الناحية الأخرى من سحابة الغاز ، فلا بد أن يكون تفكيرنا عميقا .

يتوهم كثير من الناس أن في السماء نجوما مستديرة نظيفة لطيفة ، وبينها فراغ نظيف كذلك ، والواقع أن الكون للمنظور مملوء بكل أنواع الأفاض كأنها ربة بيت غير مرتبة تركت عملا قبل أن تنته . وقد ذكرنا أن المادة في مجرتنا منقسمة بالتساوي تقريبا ، بين نجوم كشمسنا ولو أنها من أحجام مختلفة ، وبين كتل وسحب من الغازات ، أو ربما ذرات منفردة بكميات هائلة لا يمكن تصورها مندفعة بشدة . وهذه الكميات الهائلة من الجسيمات السائجة في الفضاء ، كأنها ذرات من التراب بين النجوم ، تزيد مشكلة الفلكي صعوبة إذ تحول دون رؤية ما وراءها من النجوم أو تجعل رؤيتها صعبة ، فسحابة من التراب غير مضيئة أمام أخرى مضيئة ، أو أمام طائفة من النجوم تلقى ظلًا قائمًا على صورة السحابة للمضيئة أو طائفة النجوم التي خلفها ، وقد تبدو السحابة المضيئة القريبة أحيانا كطائفة بعيدة جدا من النجوم . فدرج التباين مع أنه يشمل بعض أبخرة غازية ، غير أنه يتألف خاصة من أعداد هائلة من نجوم شاحبة بعيدة ، لدرجة لا يمكن معها أن ترى فرادى بالعين المجردة . ولو أن أنسانا ولوًا بالدقة ، يتسنى له جمع المادة التي في الكون الذي نعرفه ، ثم أعاد توزيعها في الفضاء على أبعاد متساوية ، لكان نصيب كل مساحة في حجم أرضنا ذرة واحدة من التراب . نعم إن ذرة التراب ليست كمية مضبوطة عليها ، غير أن جذرنا أننا نعالج مسألة كبيرة مختلفة ، ولا شك أن كل مساحة كأرضنا محيطها ٢٥,٠٠٠

ميلا يكون مقدار ما يصيبها من المادة أقل من طرف الأضبع .
وتختلف النجوم في كثافتها اختلافا كبيرا ، فبعضها يتألف من غازات شديدة.
التخلخل حتى تبدو كأنها فراغ ، وغيرها أ كثف من الأرض بكثير ، وبعضها يتمدد .
وبعضها ينكش ، بينما غيرها تتناوب هاتان العمليتان ، بما يجوز أن تسميه حركة
تنفس . ووزن أى شيء على الأرض أو فى أى مكان غيرها عبارة عن قوة
الجاذبية الواقعة عليه وهو تعبير نسبي محض مهما بدا لنا ثابتا يعتمد عليه .
وهناك أجرام سماوية صغيرة الكتلة ، بحيث لو نقل إلى أحدها إنسان نشيط
لاستطاع أن يقفز فى الهواء ، مثات الأقدام وهناك أجرام غيرها ، عظيمة الكتلة
لدرجة أن بوصة مكعبة من الحديد تزن فيها مائة طن .

ذكرنا أن مجموعتنا على عظمها وما بها من مئات البلايين من النجوم ، ما هى
إلا واحدة من عدد هائل بعضها أكبر وبعضها أصغر ، وكلها تبعد فى الفضاء عن
بعضها بمسافات شاسعة ، وقد تقدم علم الفلك فى السنين الأخيرة تقدما جعله يتعرف
على نحو عشرين أو ثلاثين ألف مجموعة .

وعلماء الفلك مختلفون فى تسميتهم لهذه المجرات فكثير منهم يسمونها سدماء
غير أن هذه التسمية تفضل بعض الناس ، إذ تدل على سحب الغاز أكثر مما تدل
على النجوم الحقيقية ، ومع أنها تشمل الأثنين ، فإن التأكيد يجب أن يكون على
النجوم وخاصة فى المجموعات الأكثر بعدا عنا . أما غيرهم من الفلكيين فيسمونها
المجرات الخارجية مع استثناء مجرتنا . وسأستعمل للوضوح كلمة مجرة ، وعندما أتكلم
عن المجرة التى منها أرضنا أذكر ذلك .

يوجد أكثر من مائة ألف مجرة معروفة بالتحديد ، ونحو خمسمائة ألف
لا تحتاج إلى غير شيء من التحسين فى آلات الرصد ، وزيادة قليلة فى الجهد لتوضع
لها فهارس وتنظم فى سلك الكون الذى نعرفه . ولا يخامر علماء الفلك شك
فى وجود بليون مجرة على الأقل يمكن تصويرها بالناظير الفلكية الكبيرة ، وبما

أن كلا منها تشمل في المتوسط عشرين بليوناً نجماً أو يزيد ، فإن مجموع عدد نجومها يصل إلى عشرين ككتليون أو عشرين يليها ثمانية عشر صفراً . ويؤكد فلكى قرأ ما كتبه قبل الطبع أن كل هذه الأعداد دون الحقيقة بمراحل .

ترى كم تؤلف من حقيقة الكون هذه العشرون ككتليونا من النجوم التي حجم كل منها في المتوسط كحجم شمسنا ؟ هنا طبعاً نأتى لأول مرة إلى عالم الحدس والتخمين . وقد وجهت هذا السؤال إلى فلكى من صفوة العلماء ، فكان جوابه الرشيد لا أدري ، ثم شفعه بقوله « قد يكون ما نعرفه واحداً من مائة مما يمكن معرفته » ، ومع ذلك فالعدد في الحالتين فوق إدراك العقل البشرى .

هل يمتد الفضاء إلى ما شاء الله ، أم أن له نهاية يقف عندها ، وإذا كان ذلك فما هو الذي يحدّه ، وأى شيء وراء ذلك الحد؟ وسواء كنت تعتبر الفضاء والزمن محدوداً أو غير محدود ، فذلك مرجعه إلى فلسفتك الشخصية لا إلى دليل يستطيع العلم أن يقدمه لك . وعلى العموم فأظن أن معظم الفلكيين لو ألحنا عليهم ، تماثوا أنهم يعتقدون أن الكون محدود . على أن هذا قليل الصلة بعملهم اليومي .

يعرف كل إنسان أن نظرية أينشتاين عن النسبية تشمل فرضاً مؤداه أن الفضاء منحن . ولن أحاول شرح نظريته في هذا المقال ، حتى لو كنت أحد الأثنى عشر رجلاً المفروض عندما أعلنت النظرية أن لهم من عليهم ما يمكنهم من فهمها . ولما كنت جاهلاً بالرياضيات ، فسأكتفي بذكر أن بعض الفلكيين يعتقدون أننا عندما نتمشى في الفضاء إلى مسافة ٥٠٠ مليون سنة نورية نبدأ في دخول المنطقة التي يصبح فيها تحذب الفضاء عاملاً حقيقياً هاماً .

إن أكبر منظار فلكى في الوقت الحاضر قطر مرآته مائة بوصة في مرصد جبل ولسن بكاليفورنيا ، وبعد عامين أو ثلاثة من الآن سيكون تلسكوب مرصد جبل « بالومار » إذا سارت الأمور في مجراها الطبيعي معداً للعمل وهو أعلى آلة أنشأها الإنسان ، وقطر مرآته مائتا بوصة ، ويجب نظرياً أن يضاعف المسافة التي تمكن معها الرؤية وحتى إذا لم تصل إلى الضعف ، فلا شك أنه سيوسع كثيراً حدود

ما يمكن رؤيته من الكون .. وعندما نبدأ في الاقتراب من مسافات بليون سنة نورية وما إليها ، فقد تزيد معرفتنا عن الكون زيادة هائلة ، وربما سرنا وقتا للفضاء الرائع الذى وضعه « أنشتين » .

إن أهم ما حدث من تقدم في علم الفلك أتى بعضه عن طريق استعمال أداة هى فى أبسط أشكالها لعبة منزلية مألوفة . فكلنا يعرف أن وضع منشور زجاجى على حافة نافذة في ضوء الشمس ، يعكس سلسلة كألوان القوس قزح على صفحة بيضاء في داخل الحجرة . وتظهر الألوان دائما بنفس الترتيب من البنفسجى في ناحية إلى الأحمر في الناحية الأخرى . وسبب هذه الظاهرة أن كل لون من هذه الألوان موجود في أمواج الضوء بأطوال متفاوتة ينسجمها المنشور تبعا لهذا الفارق .

ومن الحقائق الهامة أن العناصر الطبيعية المتنوعة ، تشع أيضا أمواجاً تختلف في طولها ، ويمكن بواسطة آلة السبكروسكوب ، أى منظار الطيف ، أخذ صورة فوتوغرافية للخطوط التى تبين نوع العناصر في مصدر أى ضوء ، وبهذه الوسيلة نجيب علماء الفلك وعلماء الطبيعة الفلكية ، فيما يخيل للشخص العادى أنه مجرد براعة سحرية ، إذ عرفوا العناصر التى توجد حتى في النجوم الهائلة البعد . وكان من نتيجة ذلك أن الفلكيين يؤكدون لنا أن معظم العناصر الأساسية الاثنتين والتسعين أو أكثر التى تظهر في أرضنا توجد في المادة كلها أينما كانت . وقد تحققنا من وجود ستين منها في الشمس وأربعين في النجم المسمى منكب القوس . وفي بعض الحالات يكتشف عنصر في النجوم قبل أن يعرف في الأرض ، كما حدث في غاز الهليوم الهام ، فقد وجد أولاً في الشمس .. وهو غير قابل للاشتعال ويفيد كعنصر رافع للبلونات وللناطيد المسيرة ، وله فوائد طبية وخاصة في علاج الربو .

وقد أظهر التحليل الطيف حقيقة أخرى ، فعرفنا حرارة النجوم حتى البعيدة منها . ذلك أن الأشعاع من جسم مضى يختلف لونه بارتفاع درجة الحرارة ، فيبدأ بلون محمر ثم يتحول إلى الأصفر فالأبيض فالأزرق كلما ارتفعت درجة الحرارة ، وهكذا !

يطابق تقريبا ترتيب الألوان في الطيف . وبالدراسة الدقيقة يمكن معرفة درجة حرارة النجم . وتبلغ درجة الحرارة في سطح الشمس 6000° سنتجراد أو 10800° فرنهيت . أما حرارتها الداخلية فقد تبلغ 4000000° ر . و ربما أمكننى تقريب معنى مثل هذه الحرارة بقولى لو أن فى نيويورك موقدا منزلى له هذه الحرارة تقضى فى لحظة بحارته على كل شيء فى دائرة تشمل مدينة بستان ووشنجن ، ويصاحب هذه الحرارة ويسبب بعضها ضغطا هائلا ربما بلغ عشرة بلايين مرة قدر الضغط الجوى .

وتختلف النجوم فى درجة حرارتها اختلافا هائلا ، كما تختلف فى كل شيء آخر ، وتتراوح بين أضعاف درجة حرارة الشمس وبين درجة 1000° سنتجراد أو نحو ذلك . ويصح أن نقول إجمالا أن الشمس بين النجوم تمثل المتوسط فى درجة حرارتها وجرمها وغير ذلك من الخصائص . ومع أن الطاقة التى تشع منها تنطلق فى كل اتجاه ، ولا يصيب الأرض منها إلا جزء يسير ، فأنها تبلغ قوة 4000000000 حصان لكل ميل مربع فى اليوم الواحد . وتطلق الشمس من الطاقة فى كل دقيقة ما يستعمله البشر فى عام كامل . واستعمالنا للطاقة فى الوقت الحاضر غير مباشر ، والشمس هى مصدر كل طاقة ، فالقمح ثمرة التركيب الضوئى أى فعل الشمس الكيماى فى النباتات الخضراء خلال آلاف السنين ، والقوة للآلية تنتج من وجود البخار بواسطة أشعة الشمس ، وحتى طواحين الهواء تدور بسبب حركة تيارات الهواء التى يحلشها تأثير حرارة الشمس فى الأماكن المختلفة . وسنزيد يوما ما مصدر هذه القوة الهائلة بطريقة مباشرة بالكيمياء أو بنوع من محرك شمسى . وقد توصل الدكتور « ج . أ . ب » بمعد « سمث سوينان » إلى عمل آلة مدهشة فى كفاءتها تركز أشعة الشمس بواسطة مرايا على أنبوبة ماء فتحدث بخارا .

وبوسائل علمية متنوعة شديدة التعقيد لا محل لوصفها اكتشف علماء الفلك

وغيرهم حقائق أخرى هامة عن النجوم ، فصاروا يعرفون حجمها وأبعادها الشاسعة ويحسبون درجة الحرارة على سطحها وفي أعماقها ، ويعتقدون أنهم عرفوا بدقة معقولة عمر النجوم في مجرتنا على الأقل وسرعة حركتها في الثانية .

ولعل أكثر ما يثير المشاعر من تقدم علم الفلك في تاريخه كله ، الأراحة نحو الأحمر^(١) ولا يشير هذا إلى لغة جديدة يقوم بها فريق هارفرد لسكرة القدم ولا إلى قلب السياسة الخارجية الروسية بل إلى حقيقة خارقة في تحليل الطيف .

وقد أشرنا فيما سبق إلى بعض المعلومات التي يمكن الحصول عليها بواسطة المطيف ، ويشير هنا إلى ظاهرة قد يصعب فهمها ولو أن استخدامها ميسر ، فكما يعرف كل إنسان يتغير صوت القطار إذا كان مقتربا منه أو مبتعدا عنه فوجات الصوت تتدافع نحو الأذن في الحالة الأولى وترتفع درجتها ، وتتباعدها في الحالة الثانية فتتخفض درجتها ، وكذلك الحال في الضوء فعندما نرى بواسطة منظار الطيف نجما مضيفا يبتعد عنا ، نجد أشعة الضوء الرئيسية فيه تزاح نحو الطرف الأحمر من الطيف .

وبعملية فلسفية معقدة تقاس فيها الأراحة نحو الأحمر يمكن العلماء تحديد سرعة النجوم وحجمها وبعدها . وعندما ندرس المجرات البعيدة نجد حالة عجيبة إذ يبدو أن هذه المجرات تتراجع مبتعدة عنا في الضوء بسرعة هائلة تصل إلى ١٤٠٠٠ ميلا في الثانية ، هذا إلى أن سرعتها تزداد كلما بعدت عنا .

هذه هي فكرة الكون المتحددة المحيرة التي أصبحت في مقدمة المسائل العلمية في السنوات الأخيرة ولم تحز قبول جميع علماء الفلك غير أنها نالت موافقة كثيرتهم الساحقة .

(١) الأراحة نحو الأحمر هي إزاحة خطوط الامتصاص الطيفية نحو الطرف الأحمر من الطيف نتيجة لظاهرة المعروفة باسم ظاهرة « دبلر » وهي تنشأ بسبب السرعة النسبية في خط النظر بين نجم والراصد . وتسكون الإزاحة نحو الأزرق إذا كان النجم مقتربا ونحو الأحمر إذا كان مبتعدا (عن الدكتور حلمي عبدالرحمن استاذ الفلك بجامعة القاهرة)

ومن المشاكل الحيرة في علم الفلك كيفية تكون الأرض نفسها . ويرى أغلب الفلكيين أن الأرض وغيرها من الكواكب كزحل وعطارد والزهرة الخ كانت جزءاً من الشمس ثم انفصلت عنها بشكل ما منذ بليونين من السنين ، ولكن المشكلة في كيف حدث الانفصال ؟ إن انفجار نجم انفجاراً قوياً يطيح بأجزاء كبيرة منه في الفضاء حيث تقع تحت تأثير حركة جاذبية خاصة بها أمر بعيد الاحتمال ، وقد قيل أن الكواكب لم تتكون من اصطدام الشمس بحجم فلكي يسير في الفضاء ، بل من اقتراب نجم آخر اقتراباً شديداً فافصل بقوة الجاذبية جزء من غلافها الغازي ، وصار سلسلة كرات هائلة الحجم أصبحت الكواكب القريبة للأولفة في القبة الزرقاء . ووجه الصعوبة في هذه النظرية أن النجوم بعيدة عن بعضها البعض بحيث يبعد جداً حدوث تصادم عارض ، ولعلك تذكر أن أقرب نجم يبعد عنا نحو ٢٥ ترليون ميلا ، واصطدام جسمين بينهما هذا البعد الشاسع كالتقاء بموضتين في الصحراء الكبرى .

ويرى بعض العلماء أن نظرية الكون المتحد كإيدو جليا من الإزاحة نحو الأحمر قد تحمل للمشكلة . فنذ ثلاثة بلايين من السنين كانت النجوم بعضها أقرب إلى بعض مما هي اليوم ، فالاصطدام إذ ذاك وانفصال الكواكب يكون أقرب احتمالا . ولكن يظهر لسوء الحظ أن أغلب علماء الفلك ضد فكرة أن الكواكب انفصلت من سطح الشمس بقوة الجاذبية وما زال أصل الكواكب محل خلاف .

هناك سؤال آخر لم يوجد له بعد جواب ، وهو متى بدأ التحد وما هو سببه ولماذا لم يبدأ قبل ذلك ؟ يعتقد علماء الفلك أن النجوم بدأت في الابتعاد من نحو ثلاثة بلايين من السنين وهذا يتفق مع أقصى زمن عين لميلاد الشمس ، غير أن هناك رأياً آخر محل خلاف ، هو أن بعض النجوم وجدت قبل ذلك بلايين السنين ، فإذا صح ذلك فلماذا انتظرت ؟ وما الذي دفعها أخيراً إلى الابتعاد ؟ .

بيننا قبل أن من الخطأ أن نظن أن الكون مؤلفاً من نجوم صلبة نظيفة متشابهة تسبح بهدوء في الفضاء وتتألق لمتعتها فالأمر على النقيض وكل مجرة بما فيها مجرتنا تسودها فوضى ، أو ما يبدو أنه فوضى ، فهناك نجوم من كل حجم ووزن بعضها أخف أو أصغر أو أخف وأصغر من الشمس وبعضها أكبر أو أثقل أو أكبر وأثقل منها ، كما أن هناك سحباً من بقايا كونية وأتربة وغازات بل وذرات أو بقايا ذرات من عدة مواد . . وقد وجد في السنين الأخيرة أن هذه السحب تحوى جزئيات متأينة من مركبات الكربون والأيدروجين والكربون والأزوت ، وكذلك ذرات إكسجين وهليوم ولسكون وكسيوم وصوديوم وبوتاسيوم وتيتانيوم ، وعندما كان هذا الكتاب تحت الطبع وصل نبأ بأن علماء الفلك في جبل ولسن بكاليفورنيا بمصرصد مهند كارنيجي بوشطن حيث يوجد أكبر منظار فلكي في العالم ، قد اكتشفوا وجود حديد في السحب التي بين النجوم . وقد ذكرنا أنه يوجد من المادة في أقفاص المجرة بقدر ما يوجد في المائة بليون من نجومها .

أطلق علماء الفلك أسماء على طوائف معينة أو نوع من النجوم التي يتكرر ظهورها فالأقزام الخمر صغيرة باردة والمردة الزرق هائلة شديدة الحرارة ، غير أن هناك أيضاً مردة حمراء كبراً باردة . وأقزاماً بيضاً صفاراً حارة . . وبغض هذا التقسيم وصف لعمر النجم الذي يمر في دورة معينة وبالتالي يحترق — هو لا يحترق في الواقع كما سترى فيما بعد — وعليه قد يبدأ نجم بأن يكون مارداً أزرق شديد الحرارة كبير الحجم ثم يتضائل حجمه حتى يصير قرمياً أبيض صغيراً شديد الحرارة ، ويمكن في النهاية أن يفقد حرارته ويبقى خامداً في الفضاء . وفي الواقع لا يوجد وجود عدد كبير من نجوم صغيرة خامدة في فضاء مجرتنا الواسع ، ولو أنها ليست قريبة من نجم مضيء قريباً يكفي لانعكاس ضوءه عليها ، حتى ترى من أرضنا كما يعكس القمر ضوء الشمس .

إن معظم النجوم التي في مجرتنا تشترك في حركة دوران المجرة التي تم في مائتي مليون سنة كما وصفناها ، غير أن هناك استثناءات فقد وجدنا حديثاً عدداً من النجوم الصغيرة نسبياً مبعثرة في المجرة ولها مداراتها الخاصة . وقد اكتشف الدكتور « جيرار كير » برصدى « مكدنا للويركس » أن هذه النجوم بدلا من دورانها مع باقي النجوم الكبيرة تقترب من مركز المجرة ثم تبعد ثانية . وقد وجد للآن ١٦٠ من هذه الشمس الصغيرة وهي تتحرك بسرعة تبلغ في المتوسط ١٢٥ ميلا في الثانية ، ومن أهم طوائف النجوم ما يطلق عليه علماء الفلك النجوم المتفجرة ، وكثير منها غير متفجرة مطلقا ، بمعنى أنها ضالة غير منتظمة ، ولكنها نجوم نابضة يشتد تألقها ثم ينقص ويتكرر هذا بانتظام تام . ولكل نجم من هذه النجوم توقيته الخاص من التألق إلى الإظلام فالتألق ثانية وهكذا في نفس الزمن . وهناك عدد من هذه النجوم توقيت نبضها بضع ساعات أو يوما ، وقليل منها يستغرق من يوم إلى أسبوع ، ومنها أعداد كبيرة تحتاج من أسبوع إلى ثلاثة ، وغيرها قد يستغرق بضعة أشهر أو عام أو أكثر .

ما الذى يسبب نبض النجوم ؟ ليس علماء الفلك متأكدين تماما فقد يكون النبض ذا صلة بتغير طفيف منتظم في حجمها فيتمدد جسمها الكروى عند التألق وتنكمش كلما أظلمت ، وإذا صح هذا فر بما كان نتيجة تنازع قوتين هائلتين داخل النجم هما الجاذبية وما يطلق عليه التفاعل الحرارى النووى . ذلك أن الحرارة الهائلة والضغط داخل النجم يفكك الذرات بعض الشيء وتنطلق طاقتها الذرية في عدد كبير من الانفجارات فيزيد حجم النجم وحرارته . هذه ناحية التفاعل الحرارى النووى مبسطة كل التبسيط . وعندما يقل التوهج والأشعاع آتى عمل الجاذبية مرة أخرى ، فتضغط السحب الخارجية من المادة بكثافتها المتنوعة للجذب وتوحد متراجعة نحو النجم الذى يتكاثف ويزيد ثقله ويقل ضوؤه ، ثم تبدأ عملية الحرارة والجاذبية ثانية وهكذا . هذه على الأقل إحدى النظريات .

يحدث في فترات غير بعيدة أن يتوهج نجم في السماء فجأة إلى درجة هائلة ثم يتضاءل نوره عادة بعد بضع أسابيع أو شهور أو سنين . ويظهر أن النجم في هذه الحالة ينفجر قاذفا سحبا من البخار مشتعلة أو مشعة إلى ارتفاع كبير . ولم يكن كثير من النجوم التي تنفجر بهذه الكيفية يرى قبل انفجارها بالعين المجردة أو بألة الرصد الحديثة ، ولذلك كان يظن أنها نجوم جديدة تخلق في السماء بصورة من الصور . وما زال علماء الفلك يستعملون الكلمة القديمة غير الصحيحة لهذه النجوم المتفجرة فيطلقون عليها لفظة (نوفا) أى الشيء الجديد .

ويحدث كل مدة طويلة بحساب البشر أن يظهر نجم من هذه النجوم أكثر تألقاً من المعتاد . والنجم الجديد يزيد نوره في المتوسط مائتى ألف مرة عن ضوء الشمس أما العظاوات^(١) الجديدة كما تسمى المتفجرات الجارة فتزيد عدة بلايين ضعف وقد يعادل ضوءها وقتياً ضوء مجرة بأسرها .

والعلماء مخفون فيما إذا كان قد ظهر في مجرتنا نجم من العظاوات الجديدة في تاريخ البشر المدون ، وقد ظهر حوالى سنة ١٠٠٠ ق.م. نجم من العظاوات أو نجم جديد لامع جداً وقد ورد ذكره في بعض المخطوطات الصينية القديمة ، وقد ظهر واحد سنة ١٦٠٤ م. ، وآخر سنة ١٧٥٢ م ، وقد يسعد الحظ أحد علماء الفلك المعاصرين فيعيش حتى يشهد مثل هذا المنظر المثير (ويظن أن نجم بيت لحم كان أحد النجوم الجديدة) وقد تمكننا فعلا بفضل التحسين في التلسكوب وغيره من الآلات الفلكية المصرية من التحول إلى دراسة النجوم المتفجرة في مجرات أخرى بعيدة . وفي الخمس سنوات الماضية شوهد نحو عشرين انفجار هائل أثناء حدوثه أو بعد حدوثه بيوم أو يومين حدث أولها سنة ١٩٣٧ في مجرة تبعد عنا أربعة ملايين سنة ضوئية .

(١) « Super Nova » هى نجوم يشتد لمعتها فجأة كأنها تنفجر مثلها في ذلك مثل النجوم الجديدة ولكنها تفوقها بمراحل في شدة انفجارها . وقد شوهدت في السدم البعيدة خارج المجرة وبجمل أن هذه الظاهرة حدثت قديما داخل المجرة (عن الدكتور حلمي عبدالرحمن استاذ الفلك بجامعة القاهرة) .

ما الذى يسبب انفجار النجوم ؟ لا يقطع العلماء برأى وإن كان هناك عدة نظريات قد تكون منها واحدة أو أخرى صحيحة . عند ما يحدث أن يدخل أحد الشهب غلاف الهواء المحيط بالأرض يشتعل بسبب الاحتكاك ويتوهج ويحترق عادة فى ثوانى معدودة ، ولو أن بقايا من حديد وغيره من المعادن الثقيلة قد تبقى منه ، وتقع على الأرض . وقد يقع شئ من ذلك لنجم مندفع فى الفضاء بسرعة هائلة تبلغ ١٤٠٠٠ ميلاً فى الثانية . وقد يتسبب الانفجار من احتكاك النجم بسحابة من بقايا مواد أو غازات ، أما أن يصطدم نجمان فيتأجج أحدهما أو كلاهما وأمر بعيد الاحتمال جداً ، لأن الفضاء بين النجوم فى مجرتنا ، وربما فى الوقت الحاضر كبير ، للدرجة أن فرصة حدوث مثل هذا التصادم لا يؤبه لها ويفرضها علماء الفلك .

أما النظرية الأخرى التى تعترضها صعوبات أقل ، فنظرية الانفجار الداخلى بواسطة الطاقة الذرية . فالحركة داخل النواة ودورة الكهارب حول النواة كما تفعل الكواكب تزيدها الحرارة وتعوها البرودة وتتوقف حركة الجزيئات عند درجة ٢٣٣° تحت الصفر ستجراد أو ٤٥٩° فارنهایت . وعندما تزيد الحرارة يشتد نشاط الذرات وتسرع عند ما تبلغ ملايين الدرجة يتصدع معها تركيبها الذرى تصدعاً كبيراً . ويزيد هذه العملية سرعة فى داخل النجوم ضغط الجاذبية الذى يفوق التصور . والمعتقد كما ذكرنا أن الحرارة والضغط معاً قد يقومان على نطاق واسع بما يحاول علماء الطبيعة أن يقوم به السيكلوترون وهكذا تنطلق الطاقة الذرية ويحدث الانفجار فى النجم .

وقد قدم من عهد قريب الدكتور « جورج جاموف » Gamou وهو أمريكى من أصل روسى ، والدكتور ماريو شونبرج البرازيلى ، وكلاهما من علماء الطبيعة المشتغلين بالبحوث النظرية فرضاً هاماً ، فيقولان أن النجم الجديد عند ما ينفجر قد يكون انفجاره بفعل دقائق النترينو Nentrino ، وهى أجزاء نظرية من النواة لفترض

وجودها من بضع سنوات لتفسير اختفاء الطاقة في تفاعلات نووية كثيرة ، منها انبعاث أو إمتصاص الكهارب . وللتترينو ، من الوجهة النظرية قوة نفاذة هائلة إذ يمكن أن تنفذ من طبقة من الرصاص سمكها مليون ميلا .

وفرض جاموف وشوينبرج أنه عند الحرارة الهائلة داخل النجوم ، وقد تصل إلى مائة مليون درجة ، يتولد التترينو بسرعة هائلة ويقوم بحمل الطاقة من مركز النجم إلى جميع الاتجاهات ، وهكذا يتساقط النجم على نفسه بدلاً من انفجاره كما يتساقط بيت من انثرب التهبته النار كله في حريق فيشتد لهبه إلى وقت قصير وهذا في رأيها ما يحدث في النجوم الجديدة .

عند ما يتفجر نجم يبعد عنا بضعة كسثليونات من الأميال لا يعنى انفجاره بالنسبة إلينا غير كونه منظرأ في السماء أو صورة تنطبع على لوحات الفلكيين الفوتوغرافية ، أما لو حدث شيء من ذلك في شمسا التي لا يزيد بعدها عنا أكثر من ٩٣.٠٠٠.٠٠٠ ميلا ، لكان الكارثة النهائية للإنسان ، وكل ما قام به ، فعند ما تصل إلينا موجة من الحرارة والاشعاع في حوالى ثمان دقائق ونصف ، تقضى في لحظة على كل حياة في البر والبحر والجو ، ويحترق سطح الأرض ويتحول إلى فتات بسرعة لا تعى معها ما أصابنا ، فما هو الاحتمال لحدوث ذلك ؟ .

يموز أن تكون شمسا قد انفجرت أو أنها ستنفجر على الأقل مرة في حياتها فلو قيس عدد النجم في جميع المجرات بعدد الانفجارات التي نراها تحدث لوجب في المتوسط أن ينفجر كل نجم نحو مرة في حياته . هذا على فرض أن كل نجم ينفجر مرة واحدة ولكن الأرجح أن بعض النجوم يتكرر انفجارها و بعضها الآخر لا ينفجر أبداً والشمس قد تكون انفجرت أو ستنفجر أو لن تنفجر أبداً . والواقع أن القضاء على كل حياة عضوية على وجه الأرض بما فيها الإنسان لا يحتاج إلى انفجار الشمس ، فحرارة سطح الشمس ٦٠٠٠° ستجرد وحرارتها الداخلية في حدود أربعين بليون درجة ، وقل من أنواع الحياة العضوية ما يعيش فوق درجة غليان

الماء أى ٢١٢° فرنهيت، وهذه الخلوقات القليلة كائنات من خلية واحدة فى منتهى البساطة . وكذلك تقضى البرودة التى تبلغ درجتها ١٠٠° فرنهيت تحت الصفر على كل أنواع الحياة أو توقف نشاطها حتى تصبح فى حكم الميتة فعلاً . وبناء عليه فإن أى تغيير فى إشعاع الشمس زيادة أو نقصاً ولو بمقدار واحد فى المائة قد يحو البشر ، وكل ما قاموا به على وجه البسيطة . وسيحدث ذلك قبل أن تبلغ حياة الشمس نهايتها بزمان طويل فتبرد بحيث تستحيل الحياة على الأرض ولو أنها ستبقى مضيئة بعد ذلك ملايين السنين . ولكن قبل ذلك ستشتد حرارتها نوعاً عما هى الآن ، ولا يزال علماء الفلك مختلفين فيما إذا كانت هذه الحرارة ستكون كبيرة أو قليلة ومهما تكن فستكون كافية للقضاء على الجنس البشرى .

عند ما تفكر فى الخطر الذى ينتج من ازدياد حرارة الشمس حتى تقضى على الأرض فى دقائق معدودة أو ساعات ، فقد يهذى من روعك أن الشمس والكواكب حديثة العهد بين الاجرام السماوية ، فمر الكواكب لا يزيد كثيراً عن ثلاثة بلايين من السنين ولا يقل كثيراً عن بليونين . ويرى بعض علماء الفلك أن عمر الشمس يقرب من ذلك . ولظنون أن متوسط حياة نجم متوسط الحجم كشمسنا حوالى ١٢ بليون سنة ، وهكذا لا يزال أمام شمسنا تسعة أو عشرة بلايين من السنين أو هى بلنة البشر كصبي فى الثانية عشرة من عمره .

كان يظن فى كافة عصور التاريخ بل وإلى عهد قريب أن الشمس كرة من النار تشتعل فى السماء . وكثيراً ما وصفها الشعراء بهذا الوصف ولكننا نعرف اليوم أنه وصف خاطئ تماماً ، فالشمس فى مجموعها لا تحترق . ولو أنها كانت تحترق دأن كانت مثلاً مكونة من فحم متوهج لما بقيت أكثر من ٥٠٠٠ سنة ، غير أنها كما نعلم عاشت بليونين أو ثلاثة من السنين ، فما هو السر فى ذلك ؟ لم يعرف جواب هذا السؤال إلا منذ عهد قريب . وكان « روبرت أتكنسن » ، « وفرتر هوتز هانز » أول من اقترح حله ميدئياً . ثم تابع الدكتور « هانز بيزا » من جامعة

كورنل والدكتور «كارل فون فيتساكر» في ألمانيا مستقلاً عنه في نفس الوقت دراسة النظرية بالتفصيل .

وتوليد الطاقة التي تنتج الحرارة والإشعاع في الشمس في أوجز وأبسط صورة عبارة عن سلسلة من التفاعلات الكيميائية غير المألوفة تحول عنصراً إلى آخر بالتتابع في ستة مراحل تنتهي بالعودة إلى المادة الأصلية التي بدأنا بها . فيتكون في العملية مقدار صغير من الهليوم من مقدار آخر من الأيدروجين صغير نسبياً فتحصل الشمس بقليل من التدمير والتغيير على مقدار هائل من الطاقة ، أما الرمز الكيميائي الكامل فكثير التعقيد لا مجال لوصفه بالتفصيل غير أنه لا يخرج عما يأتي :

تبدأ بذرة من الكربون تصطدم تحت الضغط والحرارة الهائلين في داخل الشمس بروتون هاتم من ذرة إيدروجين فينتج عن هذا التصادم تحول ذرة الكربون إلى ذرة من أنواع النتروجين الخفيف بنواة غير مستقرة تطرد إلكترونات ذو شحنة موجبة ، وبذلك تتحول إلى نواة مستقرة لشكل آخر من الكربون أثقل وزناً ، ثم يصطدم هذا ثانية بروتون إيدروجين فيحولها إلى نتروجين . ويصحبها بروتون ثالث فترابع فتتحول بالتتابع إلى شكل من الأكسجين غير مستقر وآخر مستقر وهذا يتحول بدوره إلى عنصرين نواة الهليوم والكربون الذي بدأنا به .

وكل ما حدث أن أربع بروتونات من الأيدروجين مرت في دورة تغيير وأصبحت نواة هليوم تطلق في الوقت نفسه حرارة وإشعاعاً هائلاً . أما الكربون والنتروجين فلا يستعمل ولكنه يقوم بمهمة الوسيط يغير مادة أو أكثر دون أن يتأثر بالعملية . وهذه الدورة تستغرق خمسة ملايين من السنين وهكذا يمكن أن يتكرر ٢٤٠٠ مرة في حياة الشمس بشرط بقاء الأيدروجين هذه المدة أو بعبارة أخرى أن غدا الأيدروجين بالتدريج هو الذي يسبب خمود حرارة الشمس . وما يصدق على شمسنا يصدق على باقي النجوم . فالخامدة

منها التي تسبح مظلة في الفضاء هي التي نفذ منها الأيدروجين ، أما التي يشتد تألقها فقد تكون أو لا تكون هي التي رصدها من الأيدروجين كبير . ذلك أن بعض علماء الفلك يعتقدون أن النجوم يزيد تألقها بعض الوقت عندما يستنفذ الأيدروجين .

وقد قدم اثنان من علماء الفلك في جامعة كيرديج ها « لثنتون وهويل » نظرية جديدة مفادها أن النجوم تلتقط إيدروجينا جديدا من سحب الغاز التي في الفضاء بين النجوم وتجدد إمداد نفسها بالوقود . والجزء الأكبر من هذه السحب مكون من هليوم وصوديوم ، ولكن لو كان فيها ١٠ ٪ فقط من الأيدروجين لكفى لاستمرار تموين النجوم . وتركيز المادة بسيط جدا ، حتى حيث تكون السحب أشد ما تكون كثافة ، كما هو الحال في وسط المجرة ، حيث يوجد من المادة $\frac{1}{48}$ من الأوقية في كل ١٣٠٠ ميل مكعب . غير أن النجوم هائلة الحجم والسرعة ، حتى أنه يمكن مع هذه الظروف التقاط مقدار هائل من الأيدروجين . وإذا صحت هذه النظرية لكان ما تجمعته الشمس وحدها في الثانية ، أكثر من مائة مليون طنا .

اليوم تقترب لأول مرة من السر الحقيقي للكون ، فنرى كل ما فيه من أعظم النجوم الجبارة ، وأبعدها إلى الذرة المتناهية في الصغر منتظمة في نظام مسلسل . منطقي ، يمكن معه ولا شك وصف النجوم بأنها بيان لعمل الذرة .

وقد خطا علم الفلك خطوة واسعة باكتشاف تركيب إكليل الشمس سنة ١٩٤١ ، الذي قام به الدكتور « بنجت إدلن » السويدي . وظاهرة إكليل الشمس يعرفها كل إنسان تقريبا ، ويمكن رؤيتها وأخذت لها صور فوتوغرافية في كل كسوف كلي حصل حديثا . فتظهر حول قرص القمر المظلم ، عندما يقع بين الشمس والأرض هالة من نور تحيط بالشمس وتمتد في كل اتجاه إلى ملايين الأميال . أما عمل الدكتور إدلن الباهر ، فكونه اكتشف بعمليات رياضية معقدة ، أهم العناصر

في إكليل الشمس وعرف درجة حرارتها المحتملة؛ وبذلك كشف لنا أسراراً أخرى تتعلق بالأرض نفسها .

يتكون إكليل الشمس، خاصة من أنجزة الحديد والنيكل وجير الكلسيوم، غير أن ذرات الحديد والنيكل في حالة سيئة من التضدع، فالحديد مثلاً، فقد نصف عدد الكتروناته الستة والعشرين، وذلك يتطلب حرارة تزيد كثيراً على ٦٠٠٠° سنتجراد التي في سطح الشمس . وتحطم النرات يتطلب ١٠٠٠٠° على الأقل، والواقع أن حرارة إكليل الشمس ٢٠٠٠٠° درجة .

تظهر على سطح الشمس من حين إلى آخر اضطرابات كبيرة يطلق عليها كلف الشمس، وتوجد على سطحها أحياناً سحب عظيمة من الغازات تعرف بالسنة لهب الشمس . ويتكرر كلف الشمس في دورات منتظمة تبلغ إحدى عشر عاماً ويصاحبها ظهور زوايع مغناطيسية على الأرض، وضعف في استقبال موجات اللاسلكي وزيادة ظهور الشفق القطبي . وكذلك بذلت محاولات لربط دورة كلف الشمس بكثير من شئون البشر من ارتفاع أسعار الأسهم إلى قيام الحروب . ومع أن تأثير طاقة مشعة خارجية على الإنسان ما زال معظمه سرّاً مغلقاً فإن العلماء إجمالاً لا يأخذون بمثل هذه الآراء .

كان التفسير الشائع فيما مضى لكلف الشمس، أن له علاقة بدوران الشمس حول محورها فبحسب الشمس الهائل الذي يزيد عن حجم الأرض ١٣٠٠٠٠ مرة، تبلغ كثافته ربع كثافتها، وحرارته الشديدة يستحيل معها وجود جامد أو سائل بل بخار ثقيل تزيد كثافته عن كثافة الماء ١٤ . والشمس تدور مرة تقريباً كل ٢٤ يوماً . وعند وسطها، ولكن نظراً لنقص الكثافة يتخلل القطبان ويدوران مرة كل ٣٤ يوماً وكان يظن فيما مضى أن البقع التي تظهر على سطح الشمس دوامات (كالتي تظهر في نهر بالقرب من شواطئه) سببها احتكاك بين الأجزاء التي تتحرك في سطح الشمس بسرعة والأجزاء البطيئة . أما الآن فتبدو

صلتها بالطاقة النرية أكثر احتمالاً، وربما كان نوعاً من التفاعل الحرارى النووي .
ويظهر أن البحث الجديد فى إكليل الشمس يدل على وجود فجوات أو شقوق فى سطح الشمس مرتبطة بالكلف ، تتدفق منها غازات من داخل الشمس عظيمة الحرارة تبلغ ٣٠٠٠٠٠٠٠ سنتجراد ، وتندلع إلى امتداد ١٠٠٠٠٠٠٠ ميلاً فى جميع الاتجاهات مكونة الأكليل . أما الأقواس والامتدادات التى توجد فى الإكليل ، فتنتيجة الجاذبية أو المغناطيسية التى تتماثل بعضها بالذرات المتصدعة من حديد ونيكل وغيرها من المواد بعضها ببعض .
وتصدع الذرات هو علة عدم ظهور الخطوط الطبيعية العادية للذرات فى طيف الإكليل عندما يرى بالسك特روسكوب . ونافورات الغاز للندلعة من سطح الشمس تبرد مع الوقت وتبدأ فى التكاثف . أما السنة لهب الشمس تلك السحب التى تعاون سطحها ١٠٠٠٠٠ ميل أو يزيد ، فلا يمتد اليوم أن لها صلة مباشرة بالكلف ، بل هى تكاثف فى الإكليل من النوع الذى ذكرناه . وسبب ظهورها للهبان فجأة على ارتفاع هائل كأنما تولدت من تلقاء ذاتها ، أن التغيرات النرية الناشئة من البرودة والتكثف ، تولد أنواعاً من الإشعاع أمكن لأول مرة تسجيلها بآلاتنا الأرضية .

والنشاط البالغ فى كلف الشمس يصاحبه نشاط مماثل فى السنة لهبها وإكليلها ، ولهذا يسهل أن نفهم علة حدوث الزوايح المغناطيسية فى الأرض والشفق القطبي وضعف اللاسلكى ، إذا ذكرنا أن الحرارة التى ترسلها الشمس إلى الأرض ليست نتيجة احتراق بل إشعاع إلكترونى .

عرف علماء الفلك فى السنين الأخيرة أن أى ظاهرة طبيعية ليست فريدة فى نوعها ، فما يحدث فى شمسنا أو حولها ، لا بد يتكرر كثيراً فى غيرها من النجوم التى لا تقع تحت حصر . وقد وجدنا فى أحد النجوم المتغيرة فى كوكبة الحواء نشاطاً يشبه نوعاً ما يحدث فى إكليل الشمس غير أنه يقل عنه فى الدرجة . ولو كانت آلاتنا أفضل مما هى لوجدنا ولا شك نفس ظاهرة التغير النرى ، والأشعاع تحت

الحرارة والضغط في أجزاء أخرى من الكون، وستكون لدينا هذه الآلات يوما ما .

إذا شئت مضايقة أحد علماء الفلك، فوجه إليه السؤال الذى يطره به الرجل العادى باستمرار، وهو هل توجد حياة كحياتنا في كواكب أو نجوم أخرى؟ إن الفلكيين إجمالا لا يدرون ولا يهتمون وعندهم ما هو أهم .

يعرف أكثر الناس أن نظرية متقنة قامت على أساس أن قنوات المربخ من عمل أناس يحسون مثلنا، وأنها ربما كانت سلسلة محاولات للرى، بل قد تكون جهودا يائسة بذلوها للاتصال بنا بصورة من الصور . ومع أن بعض علماء الفلك المشهورين يؤيدون هذه النظرية فأن حجة زملائهم لا ينظرون إليها بعين الجد أكثر . من نظرة علماء الطبيعة إلى جولات بعضهم في الفلسفة والدين .

عندما تناقش الاحتمالات بعيدة عن الحقيقة العلمية التى يمكن إثباتها يستوى الرجل العادى وعالم الفلك . ونحن نعرف أن الظروف التى يمكن معها وجود الحياة العضوية حتى في نظامنا الشمسى، لا توجد إلا في كوكب أو اثنين وأن حرارة النجوم اللضيئة شديدة لا تمش فيها الخلايا الحية بجدرانها الرقيقة ونواتها الحساسة وما فيها من سائل السيتوبلازم . ولكن هنا أيضاً يقوم قانون المتوسطات بدوره، فإذا كانت مجموعة كواكب كنظامنا الشمسى وجدت مرة في تاريخ التطور الفلكى، فمن المحتمل جدا أنها حدثت بين النجوم العديدة مئات أو ألوف، وربما ملايين المرات . وفي دورة تتكرر كثيرا توجد فرصة تكرار الظروف القليلة اللازمة للحياة مرة أو مرتين على الأقل، من جوبين الحرارة والبرودة ووجود الماء بمقدار ملائم، وخليط من الذرات والجزيئات الذى نطلق عليه تربة .

إن عدد الذرات في نقطة من الماء أعظم من أن يحيط به فكر الإنسان . وعددها في الكون أكثر بعدا عن مداركنا . وقد حدث فيما مضى في مكان ما وبصورة من الصور أن انتظمت الجزيئات التى لا تنقطع عن الحركة بشكل

جعل الحياة العضوية ممكنة . وعندما نأخذ بعين الاعتبار التنوع الخمل فى الجزئيات فى الكون كله فى بضع عشرات البلايين من السنين ، يصعب ألا تصدق أن شكل الحياة لا بد وجد أكثر من مرة . فهل يعنى ذلك وجود أناس مثلنا فى كوكب بعيد مجهول لنجم مجهول فى مجرة مجهولة ؟ هنا نعرض لناحية بعيدة الاحتمال ذلك أن تطور الأنواع الطبيعية من الخلية الواحدة إلى الإنسان — الذى يفترض لأثانية دون دليل أنه آخر حلقة فى سلسلة التطور — يتطلب سلسلة من الطفرات والتكيف لا تكاد تصدق . وهذه الطفرات والتكيف كان من الممكن فى أى مرحلة من مئآت المراحل أن تسلك سبيلا آخر ، وأن تتخطى التديبات العليا بما فيها الإنسان بينما تستمر الحياة والتطور فى طريق طويل يفغل حتى إمكان وجودها . وتكرر مثل هذه السلسلة الهائلة من حوادث متابعة بمخاديرها أمر بعيد عن التصور بعد افتراض أن فرقة من القرود تضرب مفاتيح آلة كاتبة كيفما اتفق ، حتى تكتب كل مؤلفات شكسبير . إنه أمر يمكن تصوره ولكن لا يمكن تصديقه .

إن مغزى الحقائق المذكورة عظيما لدرجة يعجز المبالغة فيه ، فالיום نرى لأول مرة الكون بما فيه مماثلا يخضع لنفس القوانين التى لا تنقض . وكل نجم فى كافة المجرات ، وكل سحابة من غبار النجوم ، وكل حى على هذا الكوكب أو غيره من الكواكب ، يتكون من نفس البقايا . أى النواة والهيدروجين والكهارب الخ . التى تتجمع باعداد وتشكلات متنوعة مكونة العناصر الأساسية والأنسجة العضوية . كذلك صرنا نرى أن الاشعاع المضىء الذى يصدر عن النجوم ، ماهو إلا نوع من التفسير الذرى ، الذى يستخدم الكربون والنيتروجين كوسيط كيمائى فى دورة مدتها تبلغ خمسة ملايين سنة (على الأقل فى شمسا) ، وتولد كميات هائلة من الطاقة المشعة لا تكلف غير مقدار من الأيدروجين قليل نسبيا ، لدرجة أن ما فى النجم عادة من الأيدروجين يكفى لتكوينه بالطاقة الأشعاعية مرة عشرة أو عشرين أو ثلاثين بليون سنة .

يمكنك إن شئت أن تتصور أن الكون كان يوماً سحابة هائلة من غاز حار شديد الكثافة، يتألف كما هو الحال دائماً من ذرات في حالة نشاط عظيم . و بفضل هذا النشاط وتغير الذرات المستمر ، تنوع العناصر الطبيعية المختلفة وبدأ القشاطر الاشعاعى . وتمدد هذا الغاز الحار الكثيف بالتدريج ، وانقسم إلى سحب شديدة بالامتياا التي ما زلنا نراها في بعض أجزاء الفضاء ، واتخذ بعض هذه السحب شكل كرات هائلة باردة نسبيا هي أسلاف النجوم ؛ ثم أصبحت بفعل الجاذبية أصغر حجماً . وأشد حرارة . ثم بدأ فل الحرارة الهائلة والضغط عملية تحطيم الذرات التي وضعناها من دورة الكربون والنيتروجين ، وقيامه مع تلك اللوات بمهمة الوساطة الكيميائية وتحول الأيدروجين أو احتراقه البطيء . وربما بدأت الدورة في أول الأمر بمواد أخف من الكربون وقد تكون الليثيوم فالبريليوم فالبيرون . وكل مرحلة من هذه الدورة العظيمة لا تزال تجرى من تلقاء ذاتها في أرجاء الكون الفسيح فالغازات تتكثف وتصبح نجوماً ، والنجوم تحرق ما فيها من إيدروجين ثم تبرد وتتمد ، وتظل ساجدة في الفضاء تحفظ توازنها القوى الجاذبة في نجوم أخرى قد تبعد عنها مئات السنين الضوئية . وقد يكون كثير من أمثال هذه النجوم الخاملة ، هائمة غير ظاهرة في الفضاء القريب منا ، وفي الوقت نفسه فإن الكون كله بما فيه من نجوم مختلفة الأحجام تفوق الحصر ، يتمد في كل اتجاه كأنه شطايا قبلة تنفجر وسط الهواء .

إنها لصورة تجبس روحها الأنفاس ، ولكن أكثر منها عندى روعة صورة . إنسان تافه يعيش على شظية مبعدة من نجم صغير تسير بسرعة إلى الفناء في ركن غريب من مجرة كغيرها من بلايين المجرات ، يحرق على رفع بصره إلى أبعد حدود الفضاء ليتحدى سر الكون ويقهره .

الفصل الثاني عشر

عصر التفنن والإبداع

إن رحلة إلى المعامل الصناعية الكبيرة في بلادنا هي اختبار شائق مفيد ، كما أن الرجال المسؤولين عن تدفق فيض مستمر من الآلات الجديدة والعمليات الجديدة بل ومبادئ علمية جديدة أحيانا وهم طائفة من أكثر الطوائف التي يمكن أن يتصل بها الإنسان إثارة للأعجاب .

وبدیهی أن هذه البحوث تمولها الشركات الكبيرة لتحسين المنتجات الموجودة ، أو لإختراع أشياء جديدة يمكنها صنعها وبيعها لتصيب منها ربحا . ويتنقص البعض من قيمة عملها على أساس أنه تطبيق للعلم لا بحث على خالص المعرفة دون غاية تجارية ، كما هو الحال في معامل الكليات والمعامل التي تنفق عليها المؤسسات الكبيرة . ولست أرى ما يبرر هذا الرأي ، وعندى أن الفارق بينها غير كبير . فالبحوث التي تجرى حتى في المعامل غير التجارية ترمى دائماً تقريباً إلى هدف معين وإن لم يكن دائماً إختراع شيء جديد أو عملية جديدة ، كما أن كثيراً مما يجرى في المعامل الصناعية لا يتصل بأى غرض نفعى عاجل ، ويجوز أن نقول عنه أنه بحث على بحث ، ولهذا عند ما جاء الدكتور « إرفنج لا تجميور » إلى معمل شركة جنرال إلكتريك لأول مرة طلب منه رئيسها الدكتور « ويلس هوتن » أن يجيل الطرف حوله ويعمل ما يروقه ، فكانت النتيجة أنه صرف نحو عشر سنوات في بحث بدا لكثير من الناس أنه دراسة عقمية ، إذ كان يبحث في الغازات التي تتولد من سلك رفيع يمر فيه تيار كهربائى ، ولم يدرك لا هو ولا غيره أن هذا العمل ستنجح عنه عدة مجموعات عظيمة الأهمية من أنابيب مملوءة بالناز ، تستعمل للاضاءة وآلات الراديو والتلفرة وغيرها من الأغراض . وتتكلف البحوث الصناعية في الوقت الحاضر

نحو ١٢٥٠٠٠٠٠٠٠ دولاراً كل عام ، وإليها يرجع الفضل في الضعف على أقل تقدير من الآلات والعمليات الحديثة التي تقيد الإنسان .

زرت حديثاً معظم المعامل الصناعية الأمريكية الشهيرة ، وفي رحلتي إليها فتحت لي أبواب موصدة عادة دون الجمهور ، وعدت منها ببعض معلومات هامة عن اختراعات جديدة تتراوح بين حيل ميكانيكية واختراعات هامة حقاً ، وقد يكون بعضها أعلن عنه في جهة أخرى عند ما تقرأ هذا الكلام ، غير أني أعلن أن معظمها سيكون جديداً على أغلب الناس .

ظهر حديثاً جهاز يسجل بدقة كبيرة مقدار الأشعة فوق البنفسجية التي تسعها الشمس على أي بقعة من الأرض في أية لحظة ولو كان دون ١ ٪ ، ويوجد عنصر نادر يسمى تيتانيوم ينفرد بخاصة الاستجابة لأنواع الأشعة فوق البنفسجية التي تؤثر في الإنسان . وخلية الضوء الكهربائية الحساسة بالنسبة للضوء مغطاة بطبقة من عنصر التيتانيوم ، وعند ماقع عليها الأشعة فوق البنفسجية تسمع لها دقة خفيفة ، ولهذا يطلق عليها^(١) . الآلة الدقيقة وبواسطة عد هذه الأصوات في زمن معين يمكن تقدير قوة الأشعة فوق البنفسجية وهناك عنصر آخر اسمه تتالوم يقين قدرة مصباح الأشعة فوق البنفسجية على قتل البكتريا . وهاتان الوسيلتان مفيدتان جداً سواء استعمالاً معاً أو استعمال كل حدة .

والآلة الأولى تقيس الأشعة فوق البنفسجية الصناعية ، كما تقيس مثيلاتها من أشعة الشمس ، ولهذا يمكن استخدامها لتحديد كفاية المصابيح الشمسية ، ولاشك أن المصحات ستستخدمها ولا يبعد أن تقرأ أن المكان الفلاني يعطيك أقصى عدد من الدقات في الدقيقة ، وحكومة الولايات المتحدة على وشك استخدام هذه الآلات في تجربة تم البلاد ، فتركب عدداً كبيراً منها في جميع انحاء المملكة لتعرف المقادير النسبية للأشعة فوق البنفسجية في مختلف الجهات . ويرجى أن يكون

في دراسة كمية الأشعة فوق البنفسجية مفتاح هام لمسألة طالما حيرت موظفي مصلحة الصحة وهي أن الناس في مملكتين متجاورتين تبدو الظروف فيهما متماثلة يختلفون كثيراً في مقدار ما يصابهم من المرض .

ومصباح الأشعة فوق البنفسجية الذي مر ذكره في الفصل السابع اختراع عظيم حديث لقتل البكتريا التي تقع في دائرة إشعاعه . والبحاث الذي أدى إليه قصة طريقة إذ كان من الضروري إبعاد الأشعة التي قد تضر الإنسان بشكل ما لا توليد الأشعة الصالحة لحسب . ولهذا المصباح الآن كفاية عالية .

وبالاه من منظر غريب أن ترى بالجهر مستعمرة جرثيم في حالة نشاط عظيم يتوقف في لحظة عند إضاءة المصباح الذي يقتل من ٩٨ إلى ٩٩ ٪ منها ، بل أن بعض الجرثائم تنفجر فعلاً من قوة أشعته . واليوم تعقم في المطاعم الصحون والأكواب والأدوات الفضية بأشعة المصباح فوق البنفسجية . وأدخل استعمالها في البيوت والثلاجات التجارية لمنع تلف الطعام بفعل البكتريا وبفضلها أسرع العملية التي تحتفظ بها الشركات الكبيرة لتوزيع اللحوم منتجاتها في المخازن حتى تلين ، وصار يمكنها تقديم قطع مرضية من اللحم في يومين أو ثلاثة بدلاً من عدة أسابيع ، ويمكن تليين اللحم كما يعرف الكثيرون بطريقة أخرى يظهر أن لها أهمية كبيرة ، فمن الأناناس يمكن استخراج أنزيم يذيب كيميائياً أقسى الأنسجة . ويجعل اللحم سائلاً للذيذ الطعم .

ومن المصباح المعقمة نوع نافع جداً في حالات البكتريات والقطريات التي تصيب جلد الإنسان بما فيها للرض الزعج الشائع باسم مرض أقدام الرياضيين . وأشعة المصباح تؤثر بطريقتين ، فهي تقتل الميكروبات مباشرة ، كما أنها تقوى الجلد كما يفعل ضوء الشمس وخاصة بشفتها شدة الجفاف مما يجعل الفرد أقدر على التخلص من المرض . وتفيد هذه المصباح أيضاً في شفاء الدمايل التي لم يظهر لها

رأس بعد . ولما كانت هذه المصاييح أداة قوية فأنها لا تباع لغير الأطباء الذين يمكنهم علاج مرضهم بها تحت ظروف ضبعت بدقة .

وقد قام حديثاً الدكتور « كروجر » من جامعة كاليفورنيا بطريقة علمية جديدة لقتل البكتريا بواسطة أمواج صوتية ، فيضع أنبوباً من النيكل في حقل مغناطيسى ينشط تيار كهربائى فيحدث ذبذبة هائلة السرعة تولد موجات صوتية تبلغ ٩٣٠٠ دورة فى الثانية . وهذه الموجات تقتل البكتريا والفيروسات وآكلة البكتريا وهى فيروسات تسبب المرض للبكتريا . كما أنها عظيمة التأثير فى مقاومة الاستفالكوك الذى يسبب الدمايل والقروح للثنية .

وجراثيم المرض الذى يصيب أقدام الرياضيين كثيراً ما ينتشر فوق الأرض اللبلة فى حمامات السباحة وماء إليها . وقد ظهر اختراع حديث لا يبعد أن يقلل كثيراً انتقال عدواه ، فقد اخترع نوع جديد من بلاط الأسمنت يطلق عند ما يتبل كمية ضئيلة جداً من النحاس الذى له تأثير قوى فى قتل البكتريا .

وقد أذيع مع الاختراع السابق فى نفس الوقت ظهور عقار آخر قاتل للميكروبات . ومن عفن شبيه بما يوجد فى الجبن استخرج مطهر جديد قوى الفعـل ضد الستربتوكوك^(١) ، والاستفالوكوك ، وور بما غيرها من أسباب العدوى وهو يخالف بعض العقاقير الحديثة المستعملة فى علاج الأمراض بكونه غير سام ولا ضار . وقد أنقذ فى حالات كثيرة حياة مرضى بعدوى الستفالوكوك لا أمل فى شفائهم ، غير أن استخراجها ما زال عسيراً كثير التكاليف ، ولذلك يستعمل الآن فى الحالات التى لا تحتمل تسويقاً .

هل تضايقت الحشرات تتجمع حول الضوء فى بيتك صيفاً ؟ يمكنك طبعاً شراء أنواع مختلفة من المصائد للقضاء عليها ، غير أن كثيراً من الناس يفضلون طردها

(١) الجراثيم منها المصوية (الباشلس) ومنها المكورة (الكوكس) . ومن المكورات ما يتجمع على هيئة عناقيد وهى الستفالوكوك ومنها السجبة التى تؤلف شكل مسجبة (الفرجة) .

على الاشتغال بقتلها جملة . وقد كشفت بعد تجارب طويلة أصواء خاصة تطرد:
ألوانها نحو ٩٠٪ من أنواع الحشرات التي يجذبها الضوء ، ومن أفضل ألوان هذه
الأصواء الأصفر الكنارى .

وبفضل اختراعات جديدة تمت حديثاً صار يمكن التصوير بأشعة إكس.
بسرعة هائلة تبلغ جزءاً من مليون من الثانية ، فصوروا بها سير الرصاصة في داخل
المسدس وصوروا غيرها من الأشياء أثناء حركة بالغة السرعة ، ولم يصور في الوقت.
الحاضر غير قليل من هذه الصور المتحركة وبصعوبة كبيرة ، وهذا الاختراع لن
يسهل فقط أخذ صور متحركة بالسرعة العادية بل سيمكن بفضل تصوير أفلام
ذات سرعة خارقة ، فنستطيع أن نرى قذيفة أو رصاصة تسير داخل البندقية ، وأن
ننفذ إلى قلب آلة قليلة تدور ألف دورة في الدقيقة ، ولكن يبعد جداً أن نرى
فلاً غرامياً يسير فيه هيكلان عظيمان ، يتأبط أحدهما ذراع الآخر وقد الأصيل ، لأن
الصور المتحركة التي تصور بواسطة أشعة إكس يجب أن تكون لها فائدة علمية
هامة . وقد نحسوا بها حركة التراب داخل آلة التنظيف أثناء العمل ، وسيتمكن
بواسطة الوصول إلى كثير من الحقائق الجديدة عن حياة الأجنة ونمو الحيوانات
والحشرات وغير ذلك من نواحي الطبيعة .

خطا العلم في الشهور القليلة الماضية خطوة واسعة فيما يتعلق بقوة آلات أشعة
إكس ، إلى تستخدم لكشف العيوب في المعادن فزادت قوتها من ٤٠٠.٠٠٠
إلى ٤٠٠.٠٠٠ راولتاً . وكان تركيب آلاتها قبل ذلك رهيناً بالحجم الكبير
اللازم لمنع التيارات الشاردة من السير في اتجاه خاطئ . وقد وجد أن غازاً عالي
الضغط اخترع في الأصل لاستعماله في التلحاجات يعزل هذه الآلات عزلاً جيداً
وبذلك أمكن تصغير حجمها إلى ثلاثة أقدام في أربعة بعد أن كان ارتفاعها
عشرين أو ثلاثين قدماً . وهذه الآلات يمكن بواسطتها فحص السبائك الثقيلة
كالتى تستعمل في المراكب الحربية للتأكد من خلوها من العيوب ، وفحص قطعة

من الصلب سبكها ثمانية بوصات في دقائق معدودة ، الأمر الذي كان إلى عهد قريب يستغرق ساعات . أما آلات أشعة إكس ذات المجهود المنخفض فتستعمل في أشياء متنوعة في الصناعات الحديثة ، كماكتشاف الآفات في أشجار الموالح أو الأجسام الغريبة في إطارات السيارات أو غير ذلك من الأغراض المائلة الكثيرة .

ومعرفة موضع حدوث الاجهاد والضغط في أجزاء المعدن سلفا ، أمر عظيم الأهمية في صنع الآلات الثقيلة ، للتأكد من كفاية قوتها دون أن يكون حجمها أكبر مما يجب . وقد اكتشف أن الباكليت وهو أحد العجائن المعروفة يكاد يماثل سبائك الصلب من حيث توزيع الاجهاد فيه . ولتحديد موضع ما سيحدث من الأجهاد في أجزاء المعدن الثقيل ، يعمل نموذج صغير من عجينة الباكليت ثم يوضع مدة ساعة في فرن حرارته ٢٤٠° فرنهيت يخضع فيها لنفس الأجهاد مع مراعاة النسبة وبعد أن يبرد النموذج يقطع إلى أجزاء ، ثم يرى على ستار استقطاب فيظهر عليه في ألوان جميلة متألثة مقدار الضغط الذي سيتحمله المعدن بالضبط . ويمكن جعل النموذج يدور بسرعة أثناء طبعه ، والاجهاد الذي يسببه الدوران يبقى . ويمكن رؤيته بنفس الطريقة السابقة بعد تقطيع النموذج إلى أجزاء رقيقة .

وقد تم اختراع آلة أخرى جديدة لها نفس التأثير تقريبا ، فتظهر العيوب في الأشياء المعدنية بواسطة طلائها بمحلول اللك فيطلى به قضيب مثلا وبعد أن يحف يثنى القضيب فتظهر في طبقة اللك شقوق دقيقة تبين بالضبط موضع حدوث الأجهاد ويبلغ خطورته .

وفي هذه البلاد التي تواجه على ما يظهر نقصا خطيرا في القوة الكهربائية يسرنا أن نرى أنواعا جديدة من طواحين الهواء التي تولد قوة كهربائية ، من ذلك طاحون أقيم على قمة تل في « فرمنت » له برج يرتفع مائة قدم ووزن ٧٥ طنا ويولد ألف كيلوواط تكفي لأتارة مدينة يسكنها عشرة آلاف نفس . وكان على المهندسين حل مشكلة هامة هي مشكلة هبوب الرياح التي يمكن أن تزيد سرعة

الطاحون إلى ثلاثة أمثال قوتها العادية ، فتحملها فوق طاقتها ، وربما أحرقَت آلاتها ، وقد حلت هذه المشكلة ، وينتظر استخدام طواحين الهواء لتنفيذ محطات القوة الكهربائية العادية ، وكذلك يمكن استخدام أمثال هذه الطواحين لشحن بطاريات (مراكم) تخزن لاستعمالها عند الحاجة ، سواء هب الريح أم لم يهب . والطاحونة التي جربت في « ثرمنت » تدور بأى سرعة يسير بها الريح من ثمانية عشر ميلا فما فوق . والمعتقد أنها ستدور نصف الوقت ولو أن ذلك يختلف طبعا باختلاف أنحاء البلاد .

وقد صنعت ساعات نظمت بدقة بحيث يديرها تغير الحرارة والضغط الجوى . ويكفى تغيير الحرارة درجة واحدة لأدارة الساعة أربعة أيام . ولما كانت الحرارة دائماً التغير فلا يوجد أى احتمال لتوقف الساعة . وهذا الاختراع أقرب إلى الحركة الدائمة من كل ما أنتجه الإنسان .

وباختراع حديث صار يمكن رؤية مطبعة أثناء مرور الورق فيها أو القماش أو غيره بسرعة عظيمة ، والتأكد من أن عدة ألوان تنطبع بدقة واحدا بعد آخر . وكل إنسان شاهد صورا متحركة تبدو فيها عجلة السيارة ساكنة ، والسبب هو أنه في الفترة التي بين الصورة الفوتوغرافية والتي تليها ، تكون عجلة السيارة قد دارت إلى الأمام نفس المسافة التي بين شعاعين فيها . ونفس القاعدة تجعل آلة تدور بسرعة كالمطبعة تبدو ساكنة . وبومض ضوء يحجبه موصل بالتتابع في فترات تكفى بظهور النموذج تحت نظر المشاهد بالضبط ، وبهذه الطريقة تبدو المطبعة ساكنة ، ويمكن فحص عملها بعناية مع استمرارها في الدوران بسرعة كبيرة .

وكانت مصانع النسيج التي تم صناعة الللاء وغيرها تجد فيها مضى صعوبة كبيرة ، لأن القماش أحيانا يبدأ في الأعوجاج عند مروره في الأطارات الخاصة حيث يبسط ويحفف ، ويمكن بواسطة اختراع حديث مدحش بسط مثل هذا القماش أو توماتيكيا أثناء دوران الآلة بسرعة كبيرة ، فتوضع خليتان ضوئيتان كهربائيتان

يحيث نشرفان على جميع الخيوط الأفقية في النسيج، بينما تتحرك إلى الأمام . ومادام النسيج يسير في الآلة وخيوطه الطولية تؤلف زاوية قائمة مع لمحة النسيج ، فأن عدد الخيوط التي تمر تحت هذه الخللايا الضوئية في الدقيقة أو في البوصة واحد . فإذا بدأ النسيج يتحرك بزاوية مرت إحدى الخليتين المذكورتين فوق عدد أكبر من الخيوط التي تمر تحت الخلية الأخرى . وعدم الانتظام في التوقيت بين الاثنين . يحرك آلات تقرد القماش .

وقد توصل العلماء إلى لحلم قطع من الزجاج والمعدن لحما وثيقا قويا كاللحام سطحين من المعدن وذلك بفضل نجاحهم في إيجاد زجاج ومعدن يتمدد كلاهما بالحرارة وينكش بالبرودة بنفس المقدار وفي نفس المدة . وقد استعمل ضم الزجاج إلى المعدن في أشياء كثيرة هامة كالموازل الكهربية والأنابيب . الألكترونية الكبيرة وخاصة أنابيب أشعة إكس ذات القوة الكبيرة . ولاشك أنها اليوم أكثر كفاية بفضل هذا الاكتشاف الجديد .

لوربت سيارة عامة في أمريكا وبدأ السائق معنيا أكثر من المعتاد بقيامها . ووقوفها بهدوء فاعلم أنه تحت رقابة جهاز يسجل كل قيام أو وقوف مفاجيء ، وهذا الجهاز عبارة عن آلة بسيطة تسجل خطأ على خريطة من الورق في كل مرة يضغط فيها السائق على الفرملة أو يدوس بقدمه على مفتاح البنزين . ويقال أن تأثير هذا الضمير الأتوماتيكي الخفي على السائقين المهملين جدير بالتمجيد .

وظهر حديثا اختراع هام يوفر العمل في شكل مسامير برشام متفجرة يحوى كل منها كمية ضئيلة من مادة شديدة الانفجار فإذا وضع المسامير في مكانه ووصل باليد بتيار كهربائي أشجر طرفه الآخر مولدا اتصالا متينا عظيم القوة . وهذا الانفجار يضبط بدقة يمكن معها عدم تجاوز امتداده $\frac{1}{1000}$ من البوصة . وهذا الاختراع يزيد سرعة بناء الطائرات زيادة كبيرة ، ويمكن اليوم تثبيت مسمار تصل

إليه من طرف واحد بخمسة أضعاف السرعة السابقة . وقد يكون في الطائرة الحربية نحو ١٠٠٠٠ من هذه السامير .

واختراع نوع جديد من أنابيب إشعاع المغنيزيوم في التصوير الفوتوغرافي يمكن به أخذ الصور في الظلام الدامس ؛ باستعمال أشعة تحت الحمراء غير منظورة وفي أغلب الحالات لا يشعر الذين تؤخذ صورهم بواسطة أن شيئا قد حدث ويمكن أيضا استخدام هذه الأنابيب في غرف مضئمة وضوؤها أقل إزعاجا من الأنابيب المألوفة .

ومن الضروري عند صنع آلات كبيرة كثيرين في سفينة أن نعرف سلفا بالضبط إن كان سيتذبذب أم لا . فقد أصبحت الآلات ثقيلة جدا وتسير بسرعة كبيرة لدرجة أن أقل ذبذبة فيها قد ينشأ عنها خطر . والاختراع الجديد يعرفنا للموضع الذي ستحدث فيه الذبذبة دون حاجة إلى إدارة الآلة لهذا الغرض . والذي يحدث هو أن أجزاء الآلات تتذبذب صناعيا بواسطة آلة مشحونة كهربائيا فيظهر على أداة تسجيل بسيطة أمى متناسقة أم غير متناسقة .

وهناك اختراع حديث آخر يؤدي نفس الغرض تقريبا بوسيلة أخرى . فتوضع في هذه الآلة سبيكة يراد إعدادها للدوران بسرعة كمحور عجلة سيارة مثلا ثم تدار فتسجل الآلة في الحال على قرصين بسيطين كميناء الساعة أمى متوازنة أم مختلفة التوازن وموضع الاختلال يمداه بالذقة . ثم توضع السبيكة في آلة أخرى تضبط تبعا لما سجل على الأقراص في الآلة الأولى ، وسرعان ما يزول الجلال أوتوماتيكيا وتدور بسهولة تامة . والآلة الأولى تقوم مقام حاسب يشتغل ساعات كثيرة بكراسته ومسطرته الحاسبة ، أما الثانية فتؤدي عمل صانع ماهر كان يؤدي قبل في زمن طويل .

عندما ينضج التفاح يسقط من الشجر كما اكتشف ذلك السراسحق نيوتن

وكثيرون غيره ممن سبقوه أو أتوا بعده . وسقوط التفاح قد يكون في غاية الخطورة لأحباب البساتين، ذلك أن التفاحة التي تسقط قد يصيبها العطب والتلف ولا بد أن ينخفض ثمنها هذا إذا بيعت . وقد اشتغل العلماء بهذه المسألة واكتشفوا منذ عهد قديم عدة مواد تحفظ كل منها التفاح على شجره ، وإن بدا ذلك بعيد التصديق . فما أن تسقط بضعة تفاحات عند ما توشك الثمار على النضج حتى ترش الشجرة بفروعها وأغصانها وتمازها بتلك المادة رشا جيدا ، فيبقى التفاح على شجره إلى أن يقطف أو يتلف على شجره .

تواجه شركات القوة الكهر بائية في أغلب الحالات مشكلة زيادة عدد خطوط قوتها ومستهلكيها باستمرار . ومن السير كما هو من المهم لها أن تعرف تأثير الزيادة على النظام كله وعلى عدد المحطات المطلوبة لتوليد الكهرباء الخ . وقد أنشأت شركة جنرال إلكتريك في « شنتدى » آلة هائلة معقدة تمكن أى شركة من التنبؤ بما سيكون، فيظهر على نموذج مصغر كل حالة ماضية أو حاضرة أو مستقبلية مطابقة للأصل . وإذا تسبب عن قوة إضافية في خط معين انقطاع في وسائل التوصيل ، فإن هذه الآلة تعرفك للكان الذى سيحدث فيه ومقدار القوة التى تحدثه ، كما تنبئك بالقوة اللازمة وخير وسائل استعمالها لأى عدد معين من المستهلكين في أى وقت في المستقبل . والآلة من التعقيد بحيث يلزم أى شركة بضعة أيام لتركيبها وقراءة المستقبل بهذه الطريقة . وقد ذاعت شهرة هذه الآلة لدرجة أنها تعمل ليلا ونهاراً دون انقطاع ، ولديها من العمل ما يشغلها لشهور مقبلة .

منذ بضع سنين ظن الناس أن تقدما كبيرا حدث عندما تعلمنا رش طلاء الجدران بمخروط بدلا من مشقة عمله باليد بفرجون وهناك اختراع جديد يستخدم نفس المبدأ تقريبا غير أنه أتمن عملا . فيمكن استخدام أسلاك مشحونة شحنة كبيرة لكهربة أو تأين الهواء الذى تمر فيه جسيمات رشاش الطلاء وبذلك

تتكهرب هذه الجسيمات نفسها وتقودها إلى الأشياء المراد طلاؤها بمجالات كهربائية قوية ، وينتج عن ذلك طلاء سطحها بصورة أتم وأكثر اتساقاً مما لو طلى بوسيلة من الوسائل السابقة ، بل ويستطيع العامل أن يمسك الأنبوب بيده لطلاء أشياء غير متساوية الشكل ، أو إدارة هذه الأشياء أمام الرشاشات الكهربائية بعد تركيبها في مجموعات . أما سرعة العمل فيها فتفوق أى وسيلة سابقة .

وظهر نوع جديد من آلات توليد الصوت يرجى أن تصبح رخيصة جداً وتحمل محل الحاكى ، فتسجل الأصوات على أداة تسجيل في شكل خطوط سوداء على ورق أبيض مركب على أسطوانة دائرية . ولأعادة هذه الأصوات تلف الورقة التي عليها الخطوط حول أسطوانة ثانية تدور هي الأخرى ، بينما يغطى الخط الأسود منها ، وهي تتحرك ببطء شعاع من الضوء ينتقل من طرف الأسطوانة إلى طرفها الآخر فيرصد الضوء إلى خلية ضوئية كهربائية وهناك تترجم إلى أصوات بالطريقة الفنية للألوفة في السينما الناطقة . وهذه الآلة لا بد أن تصبح رخيصة الثمن عندما تنتج بكميات وفيرة ، ويقدر أن ثمن الواحدة منها يبلغ ٢٥ أو ٣٠ دولاراً . وثمن صفحة الورق المطبوعة للأسطوانة بنحو عشرة سنتات ، بل قد يمكن طبع هذه الصفحات الخاصة في صحيفة يومية ، وربما أمكنك إذا لم تشأ سماع خطاب هام في الراديو أن تنزع الصفحة من جريدتك المسائية ، وتعيد سماعه بقدر ما يحولك . والورق الذي يسجل عليه الصوت لا يتلفه تكرار مرور شعاع الضوء عليه ، مع أنه طبعاً سريع العطب . وحدث منذ عهد قريب تقدم عظيم في قوة المغناطيس الدائم ، فقد اكتشف وجود خليط معدني معين يحمل المغناطيس أقوى من الأنواع المادية المصنوعة من الحديد والصلب . وكذلك تزيد الخواص المغناطيسية كثيراً إذا تم التأثير المغناطيسي أثناء برودة المعدن من حرارة شديدة . ويمكن بفضل الطريقة الفنية الجديدة إنتاج مغناطيس أقوى من المعروف منه إلى عهد قريب بنحو ستة عشر ضعفاً . ويستخدم مثل هذا المغناطيس في أشياء متنوعة ، وفي كافة أنواع العمليات الدقيقة .

(م ١١ — بناء المستقبل)

ولكن لا يستعمل طبعاً ، في رفع الأشياء الثقيلة التي ترفع بمرور تيار كهربائي في المغناطيس .

ومن الأشياء الغريبة التي يستخدم فيها المغناطيس الجديد ، تثبيت الأسنان الصناعية في مكانها ، فيلحق زوج من المغناطيس بالسطح العلوي وزوج آخر بالسطح السفلي ، مع جبل القطبين السالب والموجب متقابلين ، فيثبت العلوي في مكانه بواسطة الشفط كما هو المألوف في حين تميل القوة الدافعة بين المغناطيس لتثبت السطح الأسفل ، وكثيراً من أطعم الأسنان هذه يستعمل اليوم بنجاح .

ويمكن بواسطة اختراع حديث جعل صورة فوتوغرافية عادية ذات بعدين يبدو فيها مظهر الحركة ، فإذا أملتها قليلاً في يدك بدت كأن الأشياء التي في المقدمة تتحرك ويمكن فعلاً رؤية أشياء خلفها كانت قبل ذلك محتجبة . وإذا نظرت إلى الصورة مباشرة رأيت ثلاثة أبعاد . ويمكن باستخدام مقياس خاص الحكم بدقة على حجم الأشياء على أبعاد مختلفة من آلة التصوير ، الأمر الذي لا يتيسر في الصور العادية . ولأحداث هذا الأثر يغطى سطح اللوح الحساس بدقائق صغيرة وتصب عليها أشعة الضوء ، فيعكس في اتجاهات مختلفة بعض الشيء قبل أن يتم التسجيل ، ومن فوائد الاختراع الجديد استعماله للإعلان كشىء جديد جذاب .

كان الناس فيما مضى يعتمدون دائماً على أبصارهم للتحقق من تماثل الألوان أيها . وبسبب العامل السيكلولوجي كانت النتيجة بعيدة عن الدقة . أما اليوم زال الظن بفضل اختراع جديد ، وأصبحت الألوان تدون خطوطها بطريقة غير عادية بدقة بعد مرور مئات السنين ، ويمكن نقل رمزها بالبريد أو التليفون بدقة تامة . وقد تبسّر ذلك بواسطة آلة جديدة تحلل الضوء الأبيض بواسطة منشور وكذلك اللون المراد فحصه ، ثم يقارن الأثنان ، فتسجل نتيجة دقيقة لقوة كل لون من ألوان الطيف ، بقلم يتحرك على أسطوانة من جانب إلى آخر على قطعة من ورق الخراط ، وكل قطعتين من نسيج أو أى مادة أخرى لهما نفس خط اللون ، تبدوان

مبائلتين تحت جميع الظروف، ويمكن بتسجيل الأعداد العمودية والأفقية على ورق الخريطة البيانية ، إرسال رمز الألوان بالبريد أو غيره مع ضمان الدقة .

كانت زيارتي للمعامل ورؤية المخترعات الجديدة التي مر ذكرها شائعة مفيدة، غير أن محادثاتي مع صفوة العلماء الباحثين لا تقل عنها فائدة . وهؤلاء الرجال أبعاد ما يكونون عن الوقوع في الخطأ الذي كان شائعا فيما مضى من توهم أن البحث والاختراع قد بلغ نهايته . وليس بينهم من له تفكير رئيس قلم الاختراعات المسجلة في الولايات المتحدة، الذي توقع منذ قرن إغلاقه على زعم أن كل ما يمكن اختراعه قد تم . أو تفكير « تومس أديسن » الذي ظن أن الضوء الكهربائي بلغ الكمال، ويصح توقف البحث فيه ، وهاهو المصباح الذي أقدم قلبه سرورا قد أصبح اليوم عتيقا كصباح يوقد بزيت الحوت .

إن هؤلاء العلماء في العالم كله تقريباً يعتقدون أن الأشياء المجهولة أكثر كثيراً من المعرفة التي وصل إليها الإنسان منذ وجد على الأرض، وهم لهذا متفائلون تماماً بمستقبل بلادنا، ولا يعتقدون أن الآلات قد وصلت إلى حد ليس بعده مزيد، بل بالعكس يرون أننا لا نزال في حاجة إلى آلات ، ويمكن أن نزيد من استخدامها عن ذي قبل . وزبدة القول أنهم يشعرون بأن في ثنايا المستقبل آمالاً أعظم مما تم في الماضي .

الفصل الثالث عشر

حشد العلماء

(تجنيد العلماء) أو (تعبئة العلماء)

وصفت الحرب العالمية الثانية بأوصاف شتى، فقيل أنها حرب شعوب، وحرب سيكولوجية، وحرب مفاجئات، وسرعة فائقة، ويمكن أيضاً أن توصف بحرب العلم، إذ لم يسبق في التاريخ أن رسمت الخطط على أساس معلومات الخبراء، ولم يترك للمصادفات إلا النذر اليسير كما حدث في هذه الحرب.

ما هو حظ الأمريكيين في عصر حشدت فيه كل الدول بقول خير رجالها الباحثين للهجوم أو الدفاع؟ لقد زرعت الولايات المتحدة في محاولة الأجابة عن هذا السؤال، ومحدت مع كثير من صفوة العلماء الذين عهد إليهم بهذه الناحية من الدفاع عن أمريكا، وزرت بعض المعامل العظيمة، حيث تستوفى الطرق والوسائل حقها من البحث، وقد عدت من رحلتى حاملا رسالة ما تبعث على الطائفة المحقة.

يبدو من المؤكد أنه ما من دولة حتى ولا ألمانيا حشدت كافة المواهب العلمية كما فعلت الولايات المتحدة في الوقت الحاضر. ويعتقد صفوة العلماء الباحثين المتصلين. أوثق اتصال بما يعمل في العالم كله، أن ساعة ألمانيا على الأخص قد بدأت تتأخر في التقدم العلمى، وأن أمريكا تسبق غيرها من الممالك بخلى سريعة، هذا مع أخذهم بعين الاعتبار كون معظم هذه الأعمال ما زالت إلى اليوم من الأسرار.

إن من سخرية القدر، أنه تكاد تكون جميع الأسلحة التى هيأت لألمانيا سلسلة انتصارات لا نظير لها في العام الأول والثانى من الحرب أمريكية الأصل.

فالطائرة يرجع فضلها طبعاً إلى «رايت» وأخيه، وللدفع أتيح هنا وسبقه السدس
بمئين كثيرة، وقنابل الأعماق من اختراع الأمريكيين، وفكرة فرق المهابطات
ظهرت في أمريكا أولاً ثم نقلها عنا الروس والألمان بنجاح. والحرب الميكانيكية
هى على الأخص استخدام السيارة في القتال، وللأمريكيين في اختراع السيارة
وتقدمها نصيب الأسد، وما زال سبق أمريكا في ذلك كله مستمراً إلى اليوم.
حتى في الجهاز^(١) اللاسلكى الجديد للدهش الذى تمكن البريطانيون بفضل
من معرفة اقتراب الطيارات المعادية قبل أن تمكن رؤيتها أو سماعها بوقت طويل.
تعرف ذلك حتى في الليل أو الضباب الكثيف. وهذا الجهاز يرسل أمواجاً
لاسلكية قصيرة في اتجاه أفقى، فإذا أدركت الطائرة المعادية ارتدت إلى الآلة التى
تحدد للوضع. ومع أن العملية معقدة غير أن القاعدة بالضرورة هى أن الوقت
اللازم لوصول الموجات وارتدادها، وهى تسير بمعدل ١٨٦.٠٠٠ ميلاً في الثانية،
يعرفك بعد مسافة الطيارة المعادية. وهو تكييف للاختراع الأمريكى، الذى يرسل
به قائد طائرة تجارية موجات لاسلكية عمودية إلى الأرض، حتى ترد فيعرف
ارتفاع الطائرة عن سطح الأرض، وما إذا كان على وشك الاستطدام بجبل. وهذا
نفسه تطبيق جديد للطريقة الأمريكية القديمة، التى تستخدمها السفن للتأكد من
عمق المياه بارتداد موجات صوتية من قاع المحيط.

ويفوق النظام الدقيق الذى وضعت أمريكا لحشد عقول علمائها أى بلاد
أخرى، فالدكتور «فاينغار بوش» رئيس معهد كارنيجى برأس لجنة مهمتها إيجاد
التناسق بين جميع الجهود العلمية، ومن واجباته القيام بنفس ما كان يقوم به سابقاً
كرئيس لجنة بحوث الدفاع القوى فى مجلس الدفاع الوطنى، فمجلس البحوث
الوطنى وأكاديمية العلوم وما يتفرع منهما من عديد اللجان الخاصة، تقوم كغيرها
من لجان هيئات علمية بأعمال قيمة. ومجلس الاختراعات الأهلية، يمد روحه

الحركة في المستشارل كنزنج مدير البحوث في شركة جنرال موتورز، وعقله من. أنشط العقول وأكثرها ميلا في الصناعة الأمريكية. ومهمة المجلس فرز العدد الكبير من الأفكار التي تعرضها أمة من أعظم أُمم العالم في الاختراع والابتكار، حتى يجد من بينها الواحد في الألف الذي يفيد فعلا، وربما قوى البلاد لدرجة لا تقاوم.

وقد استخدمنا طريقة فنية جديدة في حشد عقول علمائنا، والدكتور «ليونارد. كارميكايل» البارز في علم النفس ورئيس كلية «تفّنس Tufte» هو المستول عما يطلق عليه السجل الوطني للأخصائيين في العلوم. وقد أرسلت الجمعيات العلمية. وغيرها من الهيئات إلى آلاف من العلماء المدربين في طول البلاد وعرضها بطاقات بيضاء، طالبة منهم ملأها ببيانات مفصلة عن أنفسهم، ثم وضعت هذه البطاقات في الآلات للبتكرة التي ابتدعها أولا مكتب الإحصاء في الولايات المتحدة. حيث تسجل كل أنواع الحقائق بقيوب تقبت في مواضع مختلفة. وعندما تمرر البطاقات بواسطة جهاز خاص يمكن العثور على الأشخاص الذين لهم مؤهلات خاصة من بين مئات الألوف من البطاقات في دقائق معدودة. ولو أرادت الحكومة لسبب ما معرفة اسم وعنوان كل عالم من علماء الطبيعة يتكلم اللغة الألمانية. ويمكنه قيادة طائرة، لأمكن جمع هذه المعلومات أو غيرها من الحقائق بعد لحظة دون مبالغة.

إن أهمية هذا السجل تفوق ما يتصوره أغلب الناس العاديين بكثير، وهناك فكرة شائعة هي أن بلادنا مكتظة بالعلماء في كل علم وفن وهذا غير صحيح. ففي بعض نواحي المعلومات يعطى كل شخص صالح كل وقته أو بعضه للحكومة في هذه الآونة، غير أن هناك نقصاً خطيراً في علماء الطبيعة، وفي علماء النفس، كذلك إذا نحن قننا بما يجب أن نقوم به في هذا الميدان كما يرى بعض العلماء البارزين. وقد اقترح الدكتور روبرت يزكيس من جامعة ييل تعبئة كل سيكولوجي مدرب في بلادنا:

في الحال لخدمة الحكومة، ثم أضاف إلى ذلك قوله إننا إن فعلنا ذلك فلن نكون قد فعلنا أكثر من مقابلة الموقف الذي يوجد اليوم في ألمانيا . وقد ناشدوا الحكومة وبنينا أن العلماء الباحثين لا يصح أن يحولوا كالجنود العاديين إذا كانوا يعملون في ميدان يساعد الدفاع الوطني . وفي الواقع أن كل فرع من فروع العلوم هو اليوم من هذا النوع .

وهناك فرق ملحوظ بين استخدام العلم في الدفاع الوطني فيما مضى وبين استخدامه اليوم . وهو أنه حتى في البحث العلمي الخالص ترى اليوم له احتمالات ذات قيمة .

وكان العالم فيما مضى يعطى مشكلة معينة يطلب منها حلها، أما اليوم فيدعى كما يقول « جوليان هكسلي » لكشف طرق علمية وفنية جديدة في جوهرها ، كأحدث ما في طبيعة الألكترونيات وميكانيكا الموجات . والعمل في تطعيم الثرة بواسطة السيكلوترون ، قد يبدو بعيد الصلة بما يجري في ميادين القتال ، ومع ذلك فإن السر النهائي للطاقة الذرية قد يكفى إذا وصلنا إليه لكسب الحرب .

ولنضرب مثلاً بمسألة التغذية التي تشغل فيها لجنة خاصة يرأسها الدكتور « رسل ويلدر » فهناك أولاً مادة الغذاء الذي يمد جنودنا المقاتلين بأعظم قوة ونشاط ومقاومة للأمراض . ويتناول الجندي الأمريكي اليوم غذاء يختلف كثيراً عما كان يتناوله أبوه من ربع قرن . وهو على العموم يتناول مقداراً أقل من المواد التشوية ومقداراً أكثر من الفاكهة والخضر واللبن للتأكد من حصوله على كميات كافية من الفيتامينات الثمينة . وما زالت تقوية غذائه فعلاً بفيتامينات معينة محل نظر .

وقد عنى الألمان بالتغذية عناية كبيرة ، ومن الطريف أن تعرف أن قليلاً من جنودهم يعطون حبواً من فيتامين صناعي . والجيش الألماني إجمالاً ، يعيش على غذاء نباتي ، واللحم الذي يتناوله الجندي يتألف من القلب والكبد والكلى

والرئين الغنية جداً بالفيتامينات . وهو يأكل خبزاً من الجاودار الكامل ، غنياً
بشيتامين ب ومقداراً كبيراً من البطاطس تنوع طريقة طبخه ، وكية من الخضـ
ر الجافة والفاكهة . ويمتص فول الصويا البروتين الذى يحصل عليه الجندى الأمريكى
من اللحم ، ذلك أن فول الصويا يحتوى ٣٥ إلى ٤٠ ٪ من البروتين المائل
لما يوجد فى أنسجة الحيوان . وغذاء الجندى الأمريكى أغنى من الألماني فى الزبد
والفاكهة وعصير الفواكه لا فى اللحم لحسب . ويعتقد الإخصائيون فى التغذية
أنها وجبة ممتازة ، ولو أن بعضهم ربما يشعر بنقصها فى الكلسيوم والثيامين كلوريد
(فيتامين ب ١) .

كلنا نذكر الجراية الأمريكية للطوارئ أثناء الحرب الماضية ، وقد كانت
تتألف من عدة قطع من الشكولاته القوية . ومن الجائز أن تستبدل فى المستقبل
القريب بها كعكاً حلواً جافاً عظيم القيمة من الوجبة الغذائية . إذ يحتوى على
٢٣ ٪ من دقيق القمح الكامل و ٢٣ ٪ من دقيق فول الصويا الكامل
و ٢٣ ٪ من اللبن الخفيف الكامل و ١٢ ٪ من الزبد و ١ ٪ من الملح ،
وفيتامينات مركزة .

ولن يقف العلماء عند غذاء الجنود . فصحة المدنيين لا تقل أهمية ، وخاصة
العمال فى صناعات الدفاع . والاتجاه الحالى نحو إضافة الثيامين كلوريد والكلسيوم
وربما الحديد وحامض الئيكوثين والريبوفلافين إلى الخبز الأبيض يشجع علماء
التغذية للملحقون بهيئة أركان حرب الدفاع القومى . والثيامين كلوريد يمكن
الناس من احتمال الأصوات العالية ، والضوضاء المستمرة ، وكثيراً ما يطلق عليه
الثيامين القوى (الروح المعنوية) ذلك أن الذين لا يحصلون منه على مقادير
كافية يفلت منهم زمام أعصابهم على ما يظهر ، وتنقصهم الثقة بالنفس ، ويصيرون
مريبى التهيج كثيرى القلق ، وإذا كان نقصه خطيراً سبب أعراضاً كالتي كانت
تسمى تحطيم الأعصاب ، ولو أن العلماء اليوم يكرهون هذه العبارة . ويعتقد

علماء التغذية أن ليسهم دليلاً على أن هنتر منع الثيامين كلوريد عن سكان البلاد التي قهرها على أمل أن يمدح فيهم روح الثورة .
ويمكننا إدراك أهمية هذا الموضوع عندما نتذكر أن حصاراً كالحصار الذي أقامته كل من ألمانيا وبريطانيا إحداهما ضد الأخرى ، كان من أغراضه الأولية إجاعة السكان المدنيين ، وإكراههم على التسليم . غير أن فكرة الحصار هذه ترجع إلى عهد لم تكن تعرف فيه شيئاً عن الفيتامين . أما اليوم فيمكن تحضير بعض من أهم أنواعه صناعياً كالثيامين كلوريد . والعلماء جادون في العمل ، بكل همه ، لمعرفة تركيب جزيئات بقية الأنواع ، حتى يمكن تحضيرها صناعياً هي الأخرى عند الطلب . وفي الوقت نفسه ، حللوا كل أنواع الطعام بدقة كبيرة ، لمعرفة ما تحويه من الفيتامين ، وكان من نتيجة ذلك أن عرفنا أن أفسكارنا من ثلاثين عاماً عن الأطعمة الغذائية وغير الغذائية ، بعيدة عن الصواب كل البعد . أما اليوم فعلماء التغذية مستعدون لتغذية سكان بلاد بأسرها من موارد محدودة كان يظن من جيل مضى أن نقصها فيه القضاء المبرم .

ومن أبرز مشا كل العلم في هذه الحرب وغيرها من الحروب الحديثة ، إيجاد مواد تحمل محل المواد الختام التي تحتاج إليها مشروعات الدفاع ، أو التي لا يتيسر الحصول عليها لأي سبب آخر . وما فتى العلماء الأمريكيون يقومون في ذلك بنصيب كبير . وكان لجهودهم على الأخص ، الفضل في وجود حرير صناعي حل محل الحرير الختام من الياباني في عمل الهابطات ، وأكياس البارود المستعمل في المدافع الكبيرة . وتوجد عمليات أمريكية هامة يمكن بها عمل الجازولين صناعياً إذا لزم الأمر ، وبلادنا اليوم مستعدة لإنتاج مطاط صناعي جيد بسعر معقول . وتقود الولايات المتحدة العالم في صناعة العجائن . ويكسب منتجو مختلف أنواع العجائن أرباحاً لا عهد لهم بها ، بعد أن استبعد الصلب وغيره من المعادن من المنتجات التجارية ، وصار لابد من مواد تحمل محله .

ومن فروع العلم التي استعملت بكثرة لأن مرة في هذه الحرب علم النفس .
وعندما استخدم الجيش سنة ١٩١٧ سيكولوجيين لإجراء اختبارات الذكاء لفرز
من لا يصلحون لأنواع الأعمال التي تستدعي مهارة، كنا نظن أن ذلك من القرائب،
أما اليوم فيؤكد لنا الدكتور « يركس Yerkes » أن علم النفس قد جاوز
هذه المراحل الأولية بكثير .

ومن أهم فوائده استخدامه لاختبار المتقدمين للطيران لمعرفة صلاحيتهم لهذه
المهنة، ذلك أن الطيار يحتاج إلى جسم سليم، وخاصة قلبه وعينه وأذنيه، ولا بد
أن يكون قادراً على احتمال التغيرات الشديدة المفاجئة في الارتفاع . ويجب
أن لا يقعد وعيه وقتياً بتأثير الضغط، كما يحدث لشخص من مائه . وآلات
الاختبار الحديثة كالفرقة التي يماثل جوها جو الارتفاع العالي ذات قيمة عظيمة
في بيان صلاح بنيتهم للطيران . ولكن الطيار يحتاج إلى جانب الصفات الجسمية
إلى صفات أخرى، كالاعتدال على النفس والإقدام في الهجوم، والعزم الذي لا يابن،
وتعاون لجنة اختيار الطيارين في مجلس البحوث الأهلى، مع السلطات الجوية
المدنية وغيرها من الهيئات في وضع اختبارات يمكن استخدامها للطيارين المدنيين
والحربيين لإبعاد غير اللائقين منهم ميكولوجياً، قبل أن يصرف على تعليم كل
منهم ألوف من الدولارات .

ويمكن استخدام علم النفس لكل فروع القوات المقاتلة، حتى تبيين من أول.
الأمر ذوى الصفات العقلية للمتقلبة الذين لا ينتظر أن تحمل أعصابهم ضغط
الحرب . وعدم اتخاذ هذه الحيلة في الحرب الماضية كلف الولايات المتحدة بليون.
دولارا صرفت في علاج رجال في المستشفيات، كان يجب ألا يدخلوا في الخدمة
الحربية مطلقاً أو يقوموا فيها بواجبات خاصة . أما اليوم فتسمح المعرفة للموظف
المتمحن باستبعاد العدد الأكبر من أمثال هؤلاء الأفراد سلفاً . ومن المفيد معرفة
الأشياء التي تؤثر في نفسية الشخص العادى، وهي رأى الدكتور « أ كرن فالنتين ».

بجامعة « روشستر » تأتي حسب الترتيب الآتي : — سوء الغذاء ، وعدم وصول . .
البريد ، وتأخير المراتب ، والثياب التي لا تناسب أصحابها ، وعدم القدرة على التكلم
بالإنجليزية .

ومن الذين يجب استبعادهم من واجب العمل العدد الكبير من يشكون بما
يعرف باسم « قلب الجندي » ، وهو مرض يظهر في شكل نبض سريع وتقلب في ضغط
الدم وتعب وقصر في التنفس وارتجاف . وقد يبدو هذا الوصف للرجل العادي .
الجالس في بيته مستريحاً بعيداً عن صفوف القتال أنه وصف على مضحك لحالة :
فزع ولا شيء غيرها . غير أن الأطباء يعرفون أن ذلك خطأ ، وأنه من الخطورة
بحيث يحمل الفرد عاجزاً ، وأن كثيراً من الرجال الشجعان ذهبوا بحيته . وقد
اكتشف الدكتور « جون كنج » أن من لم « قلب الجندي » شديداً الحساسية
للحقن بالأدوية . وضغط الحياة الحرة يزيد عمل الغدة الكظرية إلى درجة
كبيرة ، ويظهر أن بعض الأفراد شديداً الحساسية لما يفرز في أجسامهم من الأدرنالين .
وبينا نجد بعض الضحايا رجال ضعاف في الجسم والعقل ، نجد أن هذه الحالة
في غيرهم تعقب الإصابة بالأمراض المعدية الحادة كالذئبة والتهاب
الرئة ، ويمكن اختيار الجندي المرتقب بحقه تحت الجلد بنصف مليجرام من الأدرنالين ،
وبذلك نستبعد من البداية نسبة كبيرة من المصابين بهذا المرض .

ولا بد من الاعتراف بأن ألمانيا سبقت كل الممالك في اختبار جنودها
سيكولوجياً . فيختبر الرجال قبل دخول الجيش ومرات كثيرة بعد ذلك . ويقضى
الجندي المتقدم من صفوف الجيش ليكون ضابطاً يومين كاملين في اختبارات
متصلة ، تقوم بها هيئة من علماء النفس ، وتستخدم فيها آلات دقيقة تضطر المرشح
إلى القيام بعدة أعمال مختلفة في وقت واحد أو بنظام معقد . وأحياناً يصبح فيه
المتحّن غاضباً إذا أخطأ ، ليرى كيف يستجيب للتأنيب العنيف . وعندما يقوم
بتسليق عمودى مجهد ، حاملاً على ظهره ربطة ثقيلة يطلب منه بمحشونة إعادة العملية

في الحال، لاختبار مئابرته ونظامه، وتتخذ لكثير من أجزاء الامتحان صور متحركة تدرسها هيئة الممتحنين بعد ذلك بنائية بالغة، موجهة عنايتها على الأخص إلى ملامح وجهه عندما يكون تحت تأثير الضغط .

ويجب ألا نطن المقصود بالاختبارات السيكلولوجية اختيار الأذكاء ورفض من عداهم فهناك كما يقول القائد « لوتيت » السيكلولوجي بمدرسة الطب البحرية للولايات المتحدة واجبات كثيرة تتصل بالحرب أو الاستعداد لها، يمكن أن يقوم بها على وجه مرض أناس قليلو الذكاء . فيستطيع شخص ضعيف العقل أن يدير آلة إذا لم تكن كثيرة التعقيد، كما يمكن البaltين الذين لا تريد عقليتهم عن طفل في الخامسة أن يتعلموا شغل الأبرة والقيام بأعمال أخرى نافعة . وضاعف العقول يكونون عمال حرب ممتازين إذ يصدق عليهم المثل القائل « جسم البقال وأحلام العصفير . » وقد تتسائل أحيانا عما إذا كان الذكاء الممتاز يجعل صاحبه غير لائق للأعمال البسيطة التي على وتيرة واحدة في إدارة الآلات . ولا شك أنه توجد أعمال كثيرة يكون فيها صاحب المزاج الهادئ المتزن أصلح لها من صاحب ذكاء مفرط يمسر لإرضائه .

وفيد علم النفس وراء صفوف القتال في إعطاء كل عامل العمل الذي يلائمه ، ويحفظ نفسيته ، ويزيل عقبت أخرى لا لزوم لها لإنتاج أقصى ما يمكن . ومن هذه العقبات طول ساعات العمل ، وقد بذلت الجهود في إنجلترا وأمريكا في الحرب العالمية الأولى ، أولاً لزيادة الإنتاج بزيادة ساعات العمل الأسبوعية ، ثم ظهر أن أشد العمال وطنية كان ينتج في الستين ساعة أقل مما ينتجه في الثمانية والأربعين ، ولذلك عادوا إلى تقليل ساعات العمل وزاد الإنتاج . غير أن إنجلترا نسيت ذلك لسبب ما ، عندما بدأت هذه الحرب وزادت ساعات العمل وصار العمل وصار العامل يشتغل كل أيام الأسبوع ، وأخيراً اعترفت السلطات بما كان

يردده الخبراء ، وعادت إلى جعل العمل ستة أيام في الأسبوع ، وعدد ساعات العمل .
اليوم معقولة .

أما استخدام علم النفس كسلاح اعتداء قفصة معقدة لا أستطيع غير ذكر
مجلها . فقد سبقت ألمانيا إلى اليوم بقية العالم في دراسة عقلية الأمم الأخرى ،
ثم حاولت الضغط عليها وفقاً لتلك الدراسة . وقد جمع معهد الجغرافيا السياسية
في برلين مئات الألوف من الحقائق عن ممالك العالم وصنفها بأدق تفاصيلها ، ولم يترك
ناحية من الحياة الوطنية في أي مملكة دون أن يسجلها ، فكان من نتيجة ذلك
عندما تريد الشروع في حملة دعائية في أي بلاد كبوليفيا مثلاً ، تعرف سلفاً الوتر
الذي تضرب عليه لاستفزاز أهلها أو تخويفهم أو اعتدائهم بوطنيتهم .

والألمان بطبيعتهم معروفون بيلادة فهمهم لوجهة نظر غيرهم من الناس ،
وقد ارتكبوا أخطاء كثيرة من هذا النوع في الحرب العالمية الأولى ، ولا أعتقد
أن هذه الصفة قد زالت منهم ، غير أن ما قام به علماء النفس حديثاً جعل تشعر
جهودهم أقل احتمالاً ، ولا شك أن على الولايات المتحدة إذا قررت الشروع في حملة
دعاية نشيطة أن تحذو النازيين على الأقل إلى المدى الذي تعرف به عقلية
من توجه إليهم الدعاية وعواطفهم وميولهم ، وبذلك تنفاد سلسلة أخطاء مؤلمة
كالتى ارتكبتها مع أمريكا اللاتينية مثلاً في المدة الأخيرة .

ليس بين طائفة العلماء ، من يقوم بعمل أكثر إثارة للشاعر ممن يعملون
في ميادين الكهرباء والراديو والتلفزة ، التى أصبحت اليوم في الواقع شيئاً واحداً ،
وقد ظهرت أخيراً سلسلة اختراعات تتصل بالشئون الفنية للحرب ، فمثلاً عندما
تطير طائرة في سماء بلاد معادية يأخذ ركبها صوراً فوتوغرافية لها ، أو يرسمون
خرائط للأراضى ترسل في الحال ، بواسطة جهاز على غرار الراديو إلى هيئة
أركان الحرب في موطنهم لتدرس بسرعة حتى لا تتلف فيما لو أسقطت الطائرة .
ومن المعروف أن الزورق البخارى والسيارة ، بل والطيارة ، يمكن التحكم

في سيرها من بعيد بواسطة موجات لاسلكية . ويشغل العلماء في عدد من التطبيقات العملية الممكنة لهذا الاختراع ، وليس ما يتبع (نظريا على الأقل) طائرة صغيرة محملة متفجرات ولا تحمل ركابا أن توجه بمهارة إلى أهداف العدو ، وتلقى حملها أو تتحطم الطائرة نفسها . وتركيب جبار تلفزة في مثل هذه الطائرة الآلية يمكن أن يستخدم ليظهر للعامل الذي يحركها مكان الطائرة بالضبط وراء خطوطه أو حتى وراء الأفق . ونفس المبدأ يمكن تطبيقه على غواصة آلية تصبح في فعلها كأنها طور يريد يتحكم في سيره أو على دبابة آلية صغيرة ، تساق في طريق العدو عند قيامه بهجوم كبير مفاجيء ، وجعلها تنفجر في اللحظة التي تحدث أعظم ضرر . في الحرب العظمى كانت توجد وسائل ممتازة ، للاستماع يستدل بها على اقتراب الطائرات أو النواصات ، ولكنها أصبحت بعد وجود الأنابيب الألكتروني أشد حساسية وكفاية من ذي قبل ، ذلك أن آلات الاستماع قبل ذلك تعين مكان النواصة بالصوت الذي يحدثه محركها ، فكان يمكنها الحرب بإيقاف محركها والبقاء في قاع البحر ، غير أن النواصة لا يمكنها البقاء تحت الماء طويلا دون أن تطلق فقاعات من الهواء والغاز ، وقد جاء أن الكشاف الألكتروني من الحساسية بحيث يتأثر فعلا بمثل هذه الفقاعات .

إن استخدام الإذاعة اللاسلكية في زمن الحرب متعدد النواحي ، فمن دعاية على الموجة الطويلة للوطنين ، وعلى الموجة القصيرة للأعداء ، إلى المحادثات المتبادلة بين هيئة أركان الحرب ، والطائرات والنواصات والدبابات . والنوع الجديد من اللاسلكي يستخدم اليوم وخاصة في الدبابات لخلوه من الشحنات الكهربائية التي يحملها الجهاز نفسه أو أى شيء غيره . وكذلك تبذل محاولات لتكليف الهواء في الدبابات التي تستخدم في المناطق الحارة كشمال أفريقيا .

والتقدم الفنى الذى ظهر حديثا فى استعمال الميكروفون ومكبرات الصوت يستخدم فى وسائل كثيرة . ومكبرات الصوت التى توجه بها الدعاية إلى خنادق

الأعداء صارت شيئاً مألوفاً في الحرب كلما سمحت باستخدامها ظروف المكان .
واسطوانات الهاكى التى تعيد ضوضاء الحروب ، يمكن أن تسمع بجهاز تكبير
الصوت لأرباك العدو وجعله يعتقد أنه فى مواجهة قوة كبيرة خطيرة . ومثل هذه
الوسيلة يمكن أن تؤثر ليلاً أو حينما يكون أحد الجانبين متحكما فى الجو ، فلا يمكن
العدو من التأكد بواسطة الرؤية من الجو . وفى المعسكر يمكن استخدام جهاز
تكبير الصوت ، سواء مع الهاكى أو شخص ينفخ فى بوق لإيقاظ جميع النائمين
إذا لزم الأمر ولو كانوا على بعد أميال . ومن الطريف أن تعرف أن قرقعة النار
أو إطلاق مسدس صغير لظرف فارغ يدوى بواسطة التكبير عبر مساحة كبيرة ،
ويجئ قدوم قائد أو أمير للبحر بكثير من الجلبة وأقل ما يمكن من ضياع الذخيرة
التي يحتاج إليها الجيش .

ومن الأقسام العلمية التى لها أهمية عظيمة فى وقت الحرب ، الطب طبعا ، وقد
يعزينا بعض الشيء فى مثل هذا الوقت تذكرنا أن اكتشافات طبية كثيرة هامة
تمت فى ميدان القتال ، يقابلها تقدم جديد ذو قيمة فى معامل المدنيين يستخدمه
اليوم الأطباء الموظفون فى الجيش والبحرية ، فينقلون من الجرحى عدداً أكبر من
أى وقت مضى . والمرض الذى كان قبل سنة ١٩١٤ م ، يقضى على عدد من الجنود
أكثر ممن يموتون من جراحهم أثناء الحرب يمكن اليوم وقفه عند حد ضئيل ،
ما لم تأت انفلاونزا وبائية كما حدث سنة ١٩١٨ ، بل حتى فى هذه الحالة يوجد أمل
فى الفكسين وللصايح المبيدة للجراثيم .

وللسلفانميد وغيره من عقاقير السلفا تأثير عجيب على الجروح عندما يرش
على سطحها أو يتناولها المريض فى حالات معينة . وتظهر أهمية ذلك عندما نتذكر
أن ٧٠٪ من الوفيات بسبب الجروح فى الحرب العالمية الأولى ، كان سببها نوع
واحد من عدوى الستربتوكوك . ومن الطرق الفنية الحديثة الناجعة فى شفاء
كثير من أنواع الجروح تقطيعها بجبس باريس وتركها . وهذا الاكتشاف الطبى

العظيم وليد الحرب الأهلية الأخيرة في إسبانيا . وعندما تكسر عظام كبيرة كعظم الرجل مثلاً يفرز اليوم مشبك معدنى فى الجزئين ويترك فيهما إلى أن يتم التحامهما . والمشروط اللاسلكى الذى يستعمل اليوم فى الجراحة لا يتبع العدوى بحسب بل يقلل النزف والصدمة العصبية والألم . وبالوسائل الفنية الجديدة صار فى الأماكن وصل الأعصاب بعضها . وكلنا نعرف التقدم الهام فى « مستودعات الدم » التى جعلت فى الأماكن القيام بعملية نقل الدم حتى إذا لم يتيسر وجود من يهب دمه للعريض ويكون من النوع المناسب له . وأول من استخدمها روسيا فى وقت السلم وأسبانيا فى حربها الأهلية . وأحدث ما تم من تقدم فى هذا الشأن ولو أن الصعوبات الفنية فيه لم تذلل بعد تماماً تجفيف البلازما — وهى ذلك الجزء من الدم الذى يتبقى بعد استبعاد الخلايا — وحفظها بهذا الشكل الجاف إلى ما شاء الله . ويرجى اليوم أن تحل البلازما من الماشية المذبوحة محل مثيلتها فى دم الإنسان ويقول الدكتور موريس « فُشين » محرر صحيفة الجمعية الطبية الأمريكية أن نتائج التجارب تدعو إلى التفاؤل .

ليس بين فنون الحرب ما يستدعى تنوعاً فى العلماء المدنيين أكثر من التخفى . فهو لا يستخدم فنانيين ومهندسين وعلماء نفس بحسب، بل علماء فى الطبيعة والحيوان والنبات والكيمياء كذلك . وأكثر التخفى الحديث بعيد كل البعد عن الخطوط المنفرجة البهجة التى تبهر الأبصار فى النظام الذى استخدم فى الحرب العالمية الأولى . فقد صار اليوم الغرض من التخفى إدماج الشئ المراد إخفاؤه بما وراءه وبذلك لا تتمكن رؤيته . وتبنى اليوم مجموعة بنايات على هذا الأساس لا بناية واحدة . ومن الطريف أن تعرف أن الطيار المصاب بالعمى^(١) اللونى يمكنه تبيين التخفى أكثر من صاحب البصر العادى .

(١) العمى اللونى هو نقص القدرة على تمييز الألوان وقد يكون جزئياً لا يستطيع صاحبه تمييز بعض الألوان كالأحمر والأخضر وقد يكون كاملاً لا يستطيع معه تمييز أى لون . وأكثر ما يصاب به الذكور إذ تبلغ نسبة الأصابة فيهم ٤ : ١ فى الأنثى (المترجمة) .

شيدت في إنجلترا مدن صناعية تحت الأرض ، ونجانيه كجزء متم لكل مسكن أو غيره من المباني . وقد تعلم المهندسون أشياء كثيرة من دراسة نتائج قذف القنابل على مبان شيدت من مواد متنوعة ، وهم يأملون أن تفيدهم في الاستعداد ضد الزلازل والعواصف ، ولا نقول شيئاً عن قنابل المستقبل .

إن الخبراء في التنكر يشيدون اليوم مدناً كاملة مزينة ، لخداع طيارى الأعداء ، فيها مطارات ومصانع وغيرها من الأهداف العسكرية ، وتطبيق ذلك في البحر نجده في تهديد ألمانيا بأن تملأ شمال الأطلنطي بغواصات مصنوعة من الخشب . يضيع عليها البريطانيون والأمريكيون ذخيرتهم .

إن العلم والعلم وحده ، هو الذى يمكننا من الانتفاع بموارد الأمة ، من مواد ورجال إلى أقصى حد . فنصف الذين يفصلون من الجيش الأمريكى في الوقت الحاضر يرفضون لنقص كفايتهم الصحية ، وكل هؤلاء تقريباً يمكن بالعلاج الطبى المناسب جعلهم لائقين لأداء بعض واجبهام العسكرية أو كله . ونفس النسبة تصدق طبيعياً على تحسين صحة السكان المدنيين ومنهم عمال الدفاع .

والعلم ينتقد بشدة قصور الزراعة عن الانتفاع بالتربة إلى أقصى حد . فالفرق بين ما تنتجه المزرعة المتوسطة وبين المزارع القليلة التى تستخدم فيها الطرق التى أدخل عليها التحسين يدعو إلى العجب ، ويقول العلماء في إنجلترا إن العناية بأمرى الجراية والتموين ، وتجنب الإسراف ، يمكن أن يوفر من الطعام كل عام ما يوازى حمولة ألوف من السفن . بل لقد أوصوا بتربية الأسماك في برك حيث تغذى بأقذار المجارى بعد تعقيمها . وربما أمكن زيادة محصول القدان الواحد بهذه الطريقة عما ينتجه بالزراعة العادية .

ما من شخص لا تستوفقه الطريقة التى تتعاون بها أم بأسرها بما فيها العلماء تحت ضغط الضرورات الوطنية . وقد صار تقدمنا في بعض النواحي أسرع كثيراً ، فهل يمكن القيام بذلك في وقت السلم ؟ يعتقد العلماء أنه يمكن لأسباب سأناقشها في فصل آخر من هذا الكتاب .

الفصل الرابع عشر الأسرار الغامضة

أرجو ألا أكون قد أعطيت القارئ في الفصول السابقة فكرة أن العلماء يعتبرون مهمتهم قد تمت، فالأمر على النقيض، وبين عشرات الذين تحدثت إليهم مراراً من قادة البحوث، كانت العبارة التي ذكروها أن ما عرفناه من أسرار العالم المادى لا يذكر، إذا قورن بما سوف نعرفه ولا شك يوماً ما .

لقد سألت كلا منهم أثناء أحاديثي معهم في معاملهم أو مكاتبهم لهم لاستكمالها، أن يعطيني قائمة بما يستبره أهم مشا كل العلم التي لم تحل إلى الآن، وقد انتفتح إجابتهم على عدد من المسائل للدرجة تسترعى النظر، وسأصف بإيجاز في هذا الفصل الأسرار العلمية التي نالت أكثر الأصوات .

سر العصر الجليدى :

حدث في المليون سنة الأخيرة أن زحفت صفحات ثمانية من الجليد من المناطق القطبية، وغطت مساحات عظيمة، ويعتقد العلماء أن أمريكا الشمالية منيت بأربع حملات على أقل تقدير، وأن الجليد وصل في زحفه جنوباً إلى فرجينيا في الشرق وإلى نهري أهيو ومسورى في الوسط الغربى . أما في أوربا فقد امتد من شبه جزيرة سكندناوه إلى جنوب أوربا وشرقها، ووصل إلى فرنسا وروسيا . وهناك نظرية تقول أن ثقل كتل الجليد سببت انخفاض أجزاء من شرق أمريكا الشمالية وغرقها في المحيط، ولو أنها عادت وظهرت بعد ذلك .

وقد دامت كل حملة من حملات الجليد حقبة طويلة جداً من الزمن، وقضت على كل حى من حيوان ونبات . أو الجأته للفرار لجهات أخرى، وبين كل حملتين

يرجح ان الجو كان في تلك المساحات معتدلاً كما هو اليوم ، فعاد النبات والحیوان بأنواعه المختلفة من فيلة وماموث وأنواع السنايير والذئاب الكبيرة وخلد الأرض وحيوان المسك . وربما وجد الإنسان في تلك المناطق أثناء بعض عصور الجليد المتأخرة التي قد يكون آخرها حدث من نحو ١٥٠٠٠ سنة أو ما لا يزيد قطعاً عن ٥٠٠٠ سنة .

ما الذى سبب هذه الحملات المتتالية ؟ وهل يوجد احتمال لعودة الجليد ؟ هذان السؤالان معاً يؤلفان سرّاً من أسرار العلم العميقة . ويعتقد العلماء على أساس الاحتمال وحده بإمكان عودة عصر جليدى يضطر الإنسان إلى التراجع من المساحات الواسعة التى فى الشمال . ولا شك أننا فى حقبة بين عصرى جليد قد تكون جاوزت أقصى دقتها ، فالعلماء يعتقدون أن المناخ يزداد برودة ورطوبة فى بضعة الآلاف الأخيرة من السنين ، يقابل ذلك أننا اليوم أفضل عدة لمسكافة الجليد مما كان إنسان الكهوف ، هذا إذا اخترنا الكفاح بدلا من التراجع .

ظهرت فروض كثيرة لمحاولة تفسير هذه الظاهرة الطبيعية القريبة منها أن محور الأرض ربما يكون قد تحول ، فاختلف مركز الدوران ، ووقعت أشعة الشمس على زاوية أخرى ، فتأثر المناخ تأثيراً عظيماً ؟ غير أن علماء الطبيعة والفلك ، يمحون بقوة أن مثل هذا التفسير فى الواقع مستحيل . وقيل ربما ارتفعت الجبال الشاهقة فوق مساحات شاسعة فى الشمال بفعل البراكين أو غيرها ، فتولدت برودة هائلة وتغييراً فى المناخ ، غير أن هذا القرض لا يفسر زحف الثلجات فى القطب الجنوبي . ويعتقد العلماء أن نقص الحرارة فى العصر الجليدى ظهر فى شكل جبال جليد فى بعض المواضع دون غيرها . هل حدث للشمس شيء — كسلسلة لا نظير لها من زوايا شمسية — فقللت أشعتها على الأرض ؟ يجوز ولكنه فرض بعيد الاحتمال جداً . هل يمر النظام الشمسى كله المندفع بسرعة هائلة فى بعض مناطق شديدة البرودة فى الفضاء البعيد ؟ إن العلم يرفض هذه الفكرة . هل قل مقدار ثابى أكسيد

الكربون في الجو قتل الغطاء اللدني للهواء المحيط بالأرض؟ يبدو ذلك غير محتمل.. هل حدث اتصال خارق بين الرياح وبين المد سبب هذه النتيجة؟ من الصعب تصور اتصال كهذا يتكرر أربع مرات أو أكثر، ويدوم فترات طويلة جداً، تتراوح بين ٣٠٠.٠٠٠ و ١.٠٠٠.٠٠٠ سنة. إذن ما الذي يسبب العصر الجليدي وما الذي يسبب عودته؟ العلم لا يقدم لنا غير صفحة بيضاء.

سر الأشعة الكونية :

كل بوصة مرعبة من سطح الأرض تهذف ليلاً ونهاراً مرات كثيرة في الثانية: بأشعة تأتي من الفضاء الخارجي. وطاقاتها هائلة تبلغ بلايين الفتلان الألكترونية، نعرف ذلك من الأثر الذي تحدثه في تحطيم أدوات المادة التي على الأرض. أو بالقرب منها، إذ تنزع منها الإلكترونات الخارجية وكثيراً ما تحطم النواة. وعند ما تنفك ذرة بفعل أشعة كونية يكون أثرها عظيماً للدرجة أن الجسيمات التي تتناثر من الاصطدام قد تسير بسرعة تقرب من ١٨٦.٠٠٠ ميلاً في الثانية، أي بسرعة الضوء.

والأشعة الكونية تماثل أشعة إكس من بعض الوجوه، لكنها تختلف عنها في أن الكثير منها ذو شحنة كهربائية موجبة، بينما أشعة إكس مجرد أشعة: ضوئية فاذة غير منظورة خالية من الكهرباء. ولما كانت الأرض مغناطيساً عظيماً دائراً، فإن الأشعة الكونية ذات الشحنة الموجبة، تنحرف عند ما تقع تحت التأثير المغناطيسي، وتميل إلى الاتجاه نحو قطبي مغناطيس الأرض؛ ولهذا ورياً لأسباب أخرى يختلف تدفق الأشعة من مكان إلى آخر، ويظهر أن الأشعة تأتي من ناحية الغرب أكثر من الشرق. وهذا ولا شك راجع إلى قوة الأرض المغناطيسية. ولما كان جونا لحسن الحظ يمتص كثيراً منها، فأنها تكثر في الارتفاعات الشاهقة: عنها عند سطح البحر، كما أنها تختلف بنسبة مئوية ضئيلة تبعاً لاختلاف خطوط العرض والطول.

والمعتقد أن الأشعة الكونية عندما تدخل طبقات جونا يتحلل بعضها إلى جسيمات صغيرة تسمى «ميزوترون» ، توجد لمدة قصيرة جداً ربما بلغت جزءاً من الثانية . وهذه الميزوترونات لها قوة نفاذة هائلة فتخترق سمك عدة أقدام من الرصاص ، مع أنه يمنع معظم أنواع الأشعاع . وعندما يتفكك الميزوترون يظهر أنه يولد جسيمين آخرين في منتهى الدقة يطلق عليها العلماء إلكترون ونوترينو . والنترينو كما ذكرت في الفصل الماشر مجرد فرض مطلوب لحفظ حساب الطاقة مستقيماً ، لكن لم يبق دليل قاطع على وجوده .

وكما زادت معرفتنا عن الأشعة الكونية ظهرت زيادة أهميتها . والبحث القيم الخاص بالأشعة الكونية عمل في السنوات القليلة الماضية ، ولو أن وجودها كان معروفاً قبل ذلك بزمن طويل . ولما كانت تحطم الذرات باستمرار في كل بوصة مربعة من الفضاء حيثما وجد فإنها تعمل داخل أجسامنا . فما الذى تعمله فيها ؟ قد يكون لها تأثير هام حسن أو سوء . ويظهر أن الجينات التى تحدد الوراثة فى الإنسان كما سبق أن ذكرنا عبارة عن جزيء واحد من البروتين . ويمكن مجهد — وإن كان معظم البايولوجيين يرفضون الفكرة — للأشعة الكونية أن تلتف الجينات أو تعيد تنظيم تركيبها الذرى ، وبذلك تسبب معجزة الطفرة التى يعتقد أنها علة التباين الكبير بين الأنواع وقيام أشكال معقدة للحياة من أشكال أبسط منها . بل لقد ذهبوا إلى أبعد من ذلك ورأوا أن الأشعة الكونية قد تمثل جزءاً عظيماً من طاقة الكون كله .

من أين تأتى هذه الأشعة ؟ العلم لا يدري ويعتقد الدكتور «ماليكان» أنها تنشأ من التدمير الذاتى الجزئى للذرات التى فى الفضاء البعيد بين النجوم ، كما يحدث تماماً فى حالة الضوء الذى يفترض تولده بنفس الطريقة داخل النجوم . ومن بين الثمانية والثمانين عنصراً الموجودة فى الفضاء الذى بين النجوم ، توجد خمسة بوفرة هائلة هى الهليوم والكربون والنترجين والأوكسجين والسليكون . ويجب من

الوجهة النظرية أن تقوم الأرض بعمل المطاييف في الأشعة الكونية فترتبتها عند وصولها في خطوط تبعاً للمادة التي تتكون منها . والعلماء مشغولون ببحث صحة هذا الرأي ، ولا يسعنا في الوقت نفسه إلا أن نقول ، ما من واحد في الوقت الحاضر متأكد من مصدر الأشعة الكونية ، والشخص أو على الأرجح الأشخاص الذين يمكنهم حل هذا السر العظيم من أسرار الطبيعة ، سيعترف الجنس البشرى .
بجميلهم أبد الدهر .

سر الزكام :

الزكام من أكثر الأمراض المألوفة التي تصيب البشر ، وأكثرها مدعاة للحيرة ، ومع أنه هذا المرض يسبب للصناعة ضياع وقت يساوى نصف بليون دولار كل عام ، وأحياناً يكون نذيراً بأمراض أخرى خطيرة ، فإن العلم لا يعرف إلى النذر القليل عن أسبابه ، هذا على الرغم من تخصيص مبالغ كبيرة في السنين الأخيرة لدراسة الزكام وطرق منعه أو علاجه .

الفروض أن الزكام سببه فيروس قابل للترشيح ، غير أن الدليل على ذلك مازال غير واثق تماماً . ومعروف أن هناك فرقاً كبيراً في قابلية الأفراد للأصابة به ، وأن هذا الفرق يمكن أن يكون وراثياً . وقد جهرت له فكسينات ، ولكن قام اليوم الدليل ضدها ، (ولو أن التصور قد يقوم بدور هام في نجاح العلاج الذي يعرفه المريض سلفاً) .

والفرض الشائع أن ميكروب الزكام يصيبك إذا كان دمك حمضياً ، وعليك إذا شئت دفعه أو شفاؤه أن تجعله قلويًا ، غير أن هذا لغو ، فلو أن دم الإنسان تحول قليلاً إلى الحموضة لوقع في سبات ومات . ومن حسن الحظ أن الأدوية للنوعة التي تؤخذ لجلل الدم قلويًا قليلة أو عديمة الجدوى ، لأن أى تحول حقيقى طفيف نحو زيادة القلوية يسبب التشنج وربما الوفاة .

ومع أن العلم لا يعرف أصل الزكام بالضبط ، فقد عرف حديثاً كيف يمنعه باستعمال الضوء البعيد للجراثيم ، كما ذكرنا في الفصل السابع . وصارت الميكروبات بأنواعها تقتل كثيرها من البكتيريا بواسطة إشعاع الأشعة فوق البنفسجية . وهذا يدخل في دائرة الوقاية لا العلاج .

ولا شك أن الصحة الجيدة تساعد على مقاومة الزكام . وهذا سبب آخر من الأسباب التي تحتم على الناس العناية بالحفاظة على صحتهم . أما إذا أصبت به فالنصيحة الوحيدة أن تبقى في فراشك ، وإذا شئت تناول حبوب أو عمل غرغرة أو نحوها فافعل ، ولكن أعلم تماماً أنك تطفئ الأعراض ولا تشفى للرض المجبول تماماً على كثرة شيوعه .

سر الورقة الخضراء :

من الأنماز الحيرة التي يحاول العلم كشفها العملية العجيبة التي تجري بهمة طول النهار في كافة الأجزاء الخضراء من النبات . وأهم ما في هذه العملية تكوين سكر من ثاني أكسيد الكربون والماء بواسطة ضوء الشمس . وهذه العملية تحدث في خلايا الأوراق أو العبدان . وكون هذه الأجزاء دائمة الانخضار تقريباً معناه أنها تتلقى وتستخدم أشعة من الشمس لمواجهتها طول معين ، فيتحول السكر إلى مواد أخرى كالنشاء والخشب .

نحن نعرف أن العملية تتطلب بعض أنزيمات توجد في الأوراق ، ونعرف أيضاً أن اللون الأخضر في النبات ضرورى عادة . وعندما غير العلماء تركيب كروموسوم النباتات بتجارب في العمل ، وأتلفوا الجينات التي توجد اللون الأخضر ، ووللوا نباتات بأوراق صفراء بدلاً منه ، عجز النبات أحياناً عجزاً تاماً أو جزئياً عن الحياة بمجهده وحده ، وكان لا بد من تطعيمه بعود يحمل بالأوراق الخضراء ليلتقط ضوء الشمس ويقوم بإيجاد الغذاء للنبات الماحز لولاه .

وعملية استخدام ضوء الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون من الهواء والماء التي في التربة إلى سكر هي أحد الحقيقتين أو الثلاثة الهامة عن الحياة في هذا الكوكب . ولا ريب أن كل حياة ومنهجاتنا تتوقف عليها ، غير أننا في الوقت الحاضر نستخدم هذا السحر الكيميائي مداورة ، فالإنسان يأكل بعض الخضراولكنه لا يأكل الأوراق الخضراء نفسها التي تحدث فيها العملية التي يطلق عليها العلماء التركيب الضوئي (ما لم يكن ولوعا بأكل السلطة الخضراء) ، بل يترك عادة للخزاف والماشية أكل مصانع الطبيعة الخضراء ومنتجاتها ، ثم يستهلك أنسجة الحيوان .

لو أمكننا أن نتعلم عمل ما يقوم به كل نبات في الحديقة باستمرار تقريباً من بدء حياته إلى مماته من استخدام ضوء الشمس لتحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى سكر فقد تزول أسوأ متاعب الجنس البشري ، ويتيسر الحصول على الطعام بسهولة وبأقل مجهود ، حتى تصبح حياتنا الجديدة منيرة لكل ما نعرفه اليوم ، للدرجة لا تصدق ؛ وقد بدأ العلماء في محاكاة عمل الطبيعة على نطاق ضيق في معاملهم . ومن الجائز طبعاً ، أن يتبين أن هذا النظام الجديد مهلك ، غير أن العلماء لا يظنون ذلك ، وهم دائبون في البحث عن حل لهذا اللغز ؛ وقد تستيقظ ذات يوم غفراة ملتنا في صدر صحيفتك اليومية . ولو تم ذلك فقد يكون بعضه نتيجة لآلة السيكلوترون المشعة ، قد ذكرنا آنفاً من الأشياء التي يمكن أن يقوم بها السيكلوترون جل أنواع كثيرة من المواد الكيميائية مشعة لزمن يقصر أو يطول . وتوجد آلات حساسة تسجل حركة مثل هذه المواد المشعة بدقة عظيمة حتى أثناء سرورها بالجهاز النووي أو الهضمي في الحيوان أو النبات . وفي معمل الأشعاع بجامعة كاليفورنيا ومعمل بيولوجيا النبات بمعهد كارنيجي بالقرب من جامعة ستانفورد وغيرها من المعامل ، تستعمل هذه الآلات التي تتعقب المواد المشعة أو الذرات المتشابكة ؛ ويمكن بواسطتها مشاهدة المواد الكيميائية وما تحدثه من رد

الفاعل في النبات الحى . وفي الوقت نفسه يظل سر الورقة الخضراء أحد الأبواب الموصدة دون العالم العجيب عالم المعرفة الطبيعية .

سر برائة الحياة :

يستحيل على العلماء التفكير بأن الحياة العضوية في النبات والحيوان والإنسان وجدت دائماً . بل هم يرجعون البصر إلى زمن مرت عليه ملايين . لا حصر لها من السنين تكون قد ظهرت فيه من بين المواد الكيميائية غير الحية التي تتألف منها كل مادة أول خلية ، ونمت قدرتها على التكاثف بالانقسام الذى هو الحقيقة الأساسية في النمو . فكيف ظهرت هذه الخلية ؟

إن الخلايا ككل ما فى الكون تتألف من جزيئات دقيقة معظمها يحمل شحنة كهربائية سالبة أو موجبة . والمادة الأساسية واحدة فى الخلية أو فى المواد الكيميائية غير الحية ، غير أن الخلية وسيط ذاتى ، أى أنها تؤثر فى نفسها لتولد خلايا أخرى . ففي السيتوبلازم وهو السائل الذى داخل جدران الخلية تتكرر عملية التكاثف بواسطة الانقسام ملايين الملايين من المرات فى كائنات حية لا تقع تحت حصر ، فتتقسم الكروموسومات وتضيق جدران الخلية بين الجزئين حتى يفصلا ويصبحا خليتين بدلا من واحدة فى كل منهما عدد مما قل من الكروموسومات ومحتويات السيتوبلازم . ومن هذه الظاهرة الطبيعية البسيطة ، نشأت كل أشكال الحياة المعقدة المتنوعة ، من سمك فى البحر ، وحيوانات فى البر ، وطيور فى الجو ، وبشر من المعتوهين فى البيارستان ، إلى سقراط أو ميشيل أجلاو أو ينهوفن . ولكن كيف بدأ ذلك ؟ وأى سلسلة لا تصدق من الظروف أوجدت الخلية الأولى من بين ذرات مواد كالأيدر وجين ، والأكسجين ؟ العلم لا يدري .

سر التكيف :

من أعظم ألغاز الطبيعة التي يحاول العلم حلها ، نشوء أنواع عليا من أنواع دونها ، وهذا يتطلب أمرين الطفرة وتكيفاً ناجحاً .

إن نظرية التكيف للبيئة مألوفة بصفة عامة لكل إنسان . وفي العالم الذي يقسو على الفرد قسوة وحشية ، تكون الكائنات التي تنجح في التكيف ليئنة معينة ، أكثر صلاحية للبقاء والنمو والتمسك من نسل صفاتها إلى أعقابها . وإليك مثلاً بسيطاً . لو أطلقت ألفاً من الأرناب نصفها أسود والنصف الآخر أبيض لتعيش على الثلوج في أقصى الشمال فأن البيض منها لا تسهل رؤيتها على الثلوج وعليه يكون أكل الحيوانات الضارية للأرناب السود أكثر احتمالاً ، وهكذا تعيش نسبة كبيرة من الأرناب البيض وتتناسل . ولو أن السواد أو البياض كان صفة وراثية حقيقية لعز وجود الأرناب السود قبل مرور أجيال كثيرة .

يحدث مرة من بين مرات كثيرة جداً تغيير غير منتظر في فرد من الكائنات يصبح وراثياً ينتقل إلى أعقابه . ويعتقد العلماء أنهم يعرفون كيفية حدوث الطفرة بواسطة تغييرات في الجينات الموجودة في كروموسومات الخلايا التناسلية والتي لا ترى لدقتها بالميكروسكوب . ومع أن هذه المعرفة حديثة فأن المبادئ العامة للطفرة توقشت منذ أجيال بعيدة ، وفرض من زمن طويل أن في معمل الطبيعة المائل متسعاً لقدر من المحاولة والخطأ لا حده ، فتحدث فيه ملايين وملايين من الطفرات ، غير أن أكثرها تختفي لعدم نجاحها ، أما الذي ينجح منها فيصبح شكلاً تتوارثه طائفة بأسرها أو جنس أو نوع . ولا بد لنجاح الطفرة من أن تكون طفيفة في عمليات الحياة على الأقل ، لأن الطبيعة تكره الوثبات الكبيرة .

وهذه النظرية تبدو واضحة ومقبولة عندما تطبق على مسألة بسيطة كسواد أو بياض فراء أرناب الثلوج ، غير أن من الصعب تصور أن عملية كهذه تهيم

الأداة لبغض أجهزة الطبيعة العظيمة التعقيد . ولنضرب مثلاً بسيطاً بالدوية التي تأكل الخشب أحياناً في أساس البيوت ، فهي لا يمكنها كما يعرف العلم أن تهضم الخشب بنفسها بل تهضمه لها البروتوزوا ، وهي أحياء من خلية واحدة توجد في معدتها ، ومن العسير تصور تاريخ تكيف تظهر فيه الحشرة الجديدة التي تعيش على الخشب وحده ، وتظهر البروتوزوا في نفس الوقت لتأوى في معدتها وتقوم لها بوظيفة الهضم :

وإليك مثلاً آخر أداة الأبصار في الإنسان تجد في العين أجزاء مختلفة شديدة التعقيد وميزة بعضها عن بعض ، ومع ذلك لا يمكن للفرد أن يبصر ما لم توجد كلها في نفس الوقت وتتعاون . ويأتى العقل قبول فكرة أن النقطة الحساسة للضوء على سطح تركيب من خلية واحدة يمكن أن تنشأ منها هذه المجموعة المتقنة عن طريق الطفرات (مهما تعددت) وبقاء الأصلح .

ومن المهم أن نتذكر أن قصة حياة الجنين لا تلخص على ما يظهر قصة هذه الزيادة في التنوع ، بل على التقيض ، إن الأجزاء التي ستصبح في النهاية عيناً يظهر أنها تبدأ وجوداً مستقلاً متناسقة بعضها مع بعض لفرض الأبصار في مرحلة متأخرة نوعاً من حياة الجنين . وتوجد ثغرة هائلة في معرفتنا كيف نشأ هذا التنوع المدهش في الوظائف والعلم لا يدري عنها شيئاً .

سر الخلية المتطرفة :

من أعظم المشاكل التي لم تحل ، علة ما يحدث أحياناً في أنسجة الإنسان والحيوان والنبات من نمو في الخلايا لا ضابط له إلى أن يموت الفرد من السرطان . والسرطان في رأس قائمة الأمراض المهلكة للإنسان ، وفي العالم كله تنفق مبالغ طائلة على جهود تبذل لشفائه أو الوقاية منه . ووسائل العلاج الحالية والجراحة واسعة إكس والراييوم فعالة في أغلب الأحيان ، وخاصة إذا كان السرطان على

سطح الجسم أو قريباً يمكن الوصول إليه . غير أن العلم يكون أقدر على علاج المشكلة لو عرف أولاً أسباب هذا النمو .

سبق أن ذكرنا أن خلايا السرطان حسب ما وصل إليه العلم كغيرها من الخلايا إلا في تكاثرها دون ضابط ، وفي كونها لا تولّد نسيجاً حقيقياً . إن كل نمو سواء في الحيوان أو النبات ينشأ من إنقسام الخلية إلى خليتين فأربعة فثمانية وهلم جرا ، ثم تتوقف الخلايا في الحالة الطبيعية عن الانقسام عند ما تصل إلى النمو المناسب إلا ما يتطلبه تعويض ما يندثر منها ، والأرجح أن هذا النمو يضبط بطريقة ما لم يدركها العلم بعد بواسطة الجينات التي لا تخلى الصفات فحسب ، بل تنفذ اختصاص كل شيء حتى ، تعمل هذا في انساق — لم يتضح بعد تماماً — مع الهرمونات . تلك الرسل الكيميائية الفاعلة التي تؤثر في صفات الكائن الحي أعظم تأثيراً بيننا في الفصل الخامس .

وبينا تتوقف الخلايا الطبيعية عن التكاثر بالانقسام عند ما تصل إلى الحد الكافي ، يحدث أحياناً خلل في هذا النظام الأتوماتيكي ، فتستمر بعض الخلايا في الانقسام أو تبدأ فيه بعد توقفها ، ثم تستمر فيه لأن الكلمة السحرية لأيقافها تعوزنا . وقد يتوقف التكاثر من تلقاء ذاته لسبب مجهول ، ولكن هذه حالات نادرة جداً .

والغالب في الأورام الخبيثة أن يستمر تكاثر الخلايا إلى أن يوقف بوسائل صناعية كالجراحة أو أشعة إكس والراديو أو يقضى على حياة صاحبه . ولما كانت الجينات تسيطر على الحياة ، كان من الطبيعي أن يتساءل العلماء عما إذا كان أي نقص أو شذوذ فيها هو علة الاندفاع الفاجيء في قوة النمو ، غير أن معظم الخصائص البارزة للجينات وراثية ، والعلماء يعتقدون أن معظم أنواع الأورام الخبيثة لا تورث ، بلو أن من الجائز وراثته استعداد لها .

والرأى الذي يتجه نحوه العلماء الباحثون في الوقت الحاضر هو إمكان محيز

الأداة التي تتمثل في الهرمونات والأنزيمات ، فإذا صح ذلك فقد تكون ذا صلة بالقيتامينات التي تقوم بدور هام في حسن أداء المواد الكيميائية في الجسم لوظائفها . وقد تكتشف يوماً الأخطاء الغذائية التي ارتكبها الإنسان بحيله فأضطرت من جرائها الأداة الدقيقة المنظمة لنمو الخلية . وفي الوقت نفسه لا بد من إضافة هذه المشكلة للملحة إلى غيرها مما لا يسعنا أن نقول عنها أكثر من قولنا لا ندري .

سرسطاء الطبيعة :

من أفاض العلم العظيمة التي لم تحل ، العملية المستمرة دون انقطاع في جميع الأنسجة الحية ، وفي المواد غير العضوية عملية التنشيط الكيميائي . أما المادة التي تقوم بها ولولا عملها في أجسامنا لمتنا في ثواني معدودة فتسمى المنشط أو الوسيط . وأبسط تعريف للوسيط أنه المادة التي تحول مادة أو أكثر إلى شيء آخر دون أن تتأثر هي بالعملية ، ومن الأمثلة المألوفة في المعامل الكيميائية لأيضاحه الرباط الذي يستخدم لوصف طرفي نسيج دون أن يتغير هو بذلك أو الكاهن الذي يوجد بعقد الزواج رجلاً وإمرأة دون أن تتغير حالته . وإن كان هذان المثالان غير دقيقين إذ يوجد وسطاء ذاتيون يؤثرون في أنفسهم فعلاً فأنهما كافيان لأغناء الفكرة .

وفضل الوسيط يمكن أن يتأثر بمواد أخرى ، ولاشك أن التفسير الطفيف في الوسيط قد يحدث تغييراً هائلاً في نتيجة العملية . وهي حقيقة تستخدم اليوم في عشرات من العمليات الصناعية الهامة . وقد يسمى أحياناً ما يسرع عملية التنشيط المعجل أو المشجع وما يبطئها يسمى سمس الوسيط ، كما يطلق على كليهما معاً مدلاً الوسيط ، وما في الواقع وسطاء للوسيط . وعملية التنشيط أو الوساطة عامة شاملة ، حتى لقد قيل أن الحياة قيمان ، التناسل والتنشيط الكيميائي . وحتى هذا التمييز يبدو مصطنعاً ما دام الوسيط قد يقوم بدور هام في التناسل نفسه . ويصر « جيروم الكسندر » .

الكيمائى الشهير بنينوروك على أن التنشيط الكيمائى الذاتى هو الحياة ويعرض حجبا كثيرة لأثبات رأيه .

والأزيمات الكثيرة التى تعمل فى جسمك منشطات كيمائية ، لا تنقطع عن إحداث مازيين التغييرات الكيمائية بتحويل مادة إلى أخرى ، وبذلك تجعل حياتك ممكنة .

كيف تحدث هذه العملية السحرية ؟ وكيف تحول مادة ألف مادة ب إلى مادة ح ، وتبقى هى على ما نعرف لا تتأثر مطلقا ؟ أو كيف يمكن مادة ألف تحويل مادة ب + مادة هـ ، إلى مادة و ، ثم تبقى وحدها بنأى عنهما ؟ أكبر الظن أن العملية كهربائية ما دام الأساس النهائى للكون كله شحنات كهربائية سالبة أو موجبة فى حاله توتر هائل . ربما كانت الذرات تبارح مكانها فى جزيئات الوسيط لتغير الذرات فى جزيئات المادة التى تتأثر بها ثم تعود إلى مقرها ثانية كما يفعل المحارب الهندى الذى يترك قريته ليقود النار فى قرية قبيلة مجاورة ، ثم يقفل راجعا إلى قومه ، على أننا حين نقول ذلك لم نزد إلا النذر اليسير على قولنا لا ندري .

كيف ولماذا ؟

بحثت إلى الآن الأمرار العلمية التى نالت أكثر الأصوات من العلماء الذين استطلعت آراءهم ، ولو أنى أدخلت فيها الموضوعات التى ذكرها واحد منهم أو اثنان لطلال هذا الفصل عن الحد المعقول ، على أنى سأذكر بعض ألغاز أخرى نال كل منها صوتا أو أكثر : —

١ — ما هو تركيب الكون ومداه ؟ متى بدأ ومتى ينتهى ؟

٢ — ما هى العلاقة النهائية بين الطاقة والمادة ؟

٣ — ما هى الكهرباء ؟ ومع افتراض أنها سيل من الإلكترونات ما هى

ميكانيكا هذه الحركة الهائلة السرعة ؟

٤ — نعرف اليوم أن القوة الكهربائية يمكن نقلها باللاسلكى فما هى العملية بالضبط ؟

٥ — ما هو سبب مرض النقرس (التهاب المفاصل) ؟

٦ — كيف تتفاعل الحالات الانفعالية والجسمية فى الفرد بعضها مع بعض ؟ وما هى بالضبط العملية التى تجعل قصور الغدة الدرقية سبباً فى ضعف العقل ، أو حالة غضب سبباً فى سوء الهضم ؟

٧ — إن البشر على ما نعرف ينفردون بين سكان الأرض بشعورهم أن لهم قانوناً أخلاقياً يخالفونه أحياناً ثم يندمون ، ففى أى نقطة من مراحل التاريخ نشأت الأخلاق وكيف ؟

٨ — هل توجد أى علاقة بين الموجات الكهربائية فى الدماغ وبين التفكير ؟

٩ — كيف ولماذا تقوم معادن نادرة بكميات ضئيلة جداً بدور حيوى فى وظائف الكائنات الحية بما فيها الإنسان ؟

١٠ — ما هى العملية الكيميائية والفسيولوجية للتقدم فى السن ؟

يجوز أن تظل بعض الأسئلة التى مر ذكرها سرّاً مثلاً من السنين ، أو أن يوجد لبعضها حل عند طبع هذا الكتاب . والحلول فى حالات معينة تساوى ملايين الدولارات بينما فى غيرها لا يعدو جزاء العلماء استحسان زملائهم ومعرفة أنهم أحسنوا القيام بعمل هام ، وفى الحالتين يستمر تقدم الإنسان فى غزو الطبيعة عن طريق المعرفة . وهذه الصفة الباقية على الزمن من أعظم ما يبرر التفاؤل بمستقبلنا جميعاً .

الفصل الخامس عشر

وصف (وصفة) علاج للانسانية

بدعى أن للعلماء الذين هيات آراؤهم ومعلوماتهم وضع أساس هذا الكتاب
أراء فى كثير من الموضوعات التى تتعدى اختصاصاتهم الضيقة . وأعتقد أن فى
إمكانى بعد اتصالى بهم وقراءتى للتكليفية ، أن أذكر مزيجاً من رأيهم فيما
يقترحونه علاجاً للإنسانية ، وما يرون على العموم عمله لجعل هذه الأرض أسعد
مقاماً لسكانها . وليس بينهم من هو مسئول شخصياً عن أى عبارة من العبارات
التالية . وفى الواقع أن بعضهم يرفض كثيراً من هذه الملاحظات ، ومع ذلك اعتقد
أن ما أذكره هو الاتجاه الرئيسى لأحسن تفكير على فى الوقت الحاضر . وسأعرضه
للتبسيط فى سلسلة تصريحات جازمة مع تفسير كل منها ، ولا بد أن تتذكر أن العلماء
ضد التعميم الجازم ، وأن الصيغة تقع مسئوليتها على وحدى .

العلماء ضد الحرب :

إن العلماء على العموم يعارضون بشدة مبدأ حل الخصومات الدولية بالنزاع
للسلح . وليس معنى هذا أنهم مسالمون لا يقاومون ، فكل واحد منهم تقريباً
يؤيد مقاومة الألمان واليابانيين إلى النفس الأخير فى محاولتهم استعباد العالم ، غير
أنهم يرون فى الحرب إنكاراً للبادئ العلمية ، حتى لو لم يكن لذلك سبب غير
كون نتيجتها تقررها عادة ظروف عارضة لا علاقة لها بعدالة السبب . ومن الذين
يؤكدون فائدة الحروب للتقدم العلمى ، ويعرض قائمة طويلة لاختراعات أوجدتها
الضرورة الحربية المستر « ولدمارك كيمفرت » محرر القسم العلمى فى صحيفة
النيويورك تيمس . والعلماء الذين أخلص آراءهم ضد الحرب لا يختلفون معه

في ذلك، ولكنهم يقولون أننا نعرف اليوم ما يكفي لجعل التقدم العلمي يسير قدماً مستقلاً . ويسلمون بحدوث زيادة جديدة ملحوظة في كثير من نواحي المعرفة ، وخاصة في ميدان الطب ، ولكنهم لا يتأثرون بذلك وينبذون حجة القائلين بأن الناس يتعاونون معاً بكل قوتهم لناية مشتركة تحت ضغط الطوارئ القومية فقط . وفي الواقع يعتقد العلماء أن المجتمع الذي يوجدونه إذا أتاحت لهم الفرصة يقوم بتل هذا التعاون وإنكار الذات في أوقات السلم .

ولأثبت أن الحرب ضد العلم يستشهدون بالنزاع الأوربي كمثل فظيع ، ففي كل العالم تقريباً أتلفت ظروف الحرب مشروعات علمية ثمينة لا حصر لها ، وأزالت القنابل من الوجود معامل ، ومحت في كثير من الحالات نتائج عشرات السنين من البحث الدقيق ، واضطر كثير من خيرة العلماء الشباب إلى الالتحاق بحيش أو معسكر مكرهين أو متطوعين ، ولا شك أن عدداً منهم يقتل أو يصاب بعاقة تمجزة ، وحتى من ينجو منهم لن يستطيع بعد عودته أن يجيد عملاً علمياً كما كان يفعل قبل الحرب . والتاريخ أعظم شاهد على أن الأفكار التي أحدثت في العلم أعظم ثورة كان أصحابها في أوائل العقد الثالث من عمرهم وهو بالضبط سن الخدمة العسكرية الإجبارية في معظم بلاد العالم . وفي هذا الوقت تنقطع صلتهم بالعامل ويمتنع عليهم الاتصال بغيرهم من العلماء وبما يطبع في موضوع اختصاصهم . ومع أنهم قد يستأنفون يوماً أعمالهم ، فإن النتيجة لا يمكن أن تكون واحدة في الحالتين ، هذا إلى أن العامل التي يمكن أن تظل قائمة ، تضطر في أغلب الحالات إلى ترك بحوثها ، لتحاول حل مشاكل الحرب وحدها . صحيح أن هناك شمولاً في الحقائق العلمية ، بحيث أن الاكتشافات التي علت لأغراض حربية تظهر لها أحيانا تطبيقات عظيمة الفائدة في وقت السلم ، غير أن قيمة مثل هذا العمل لا تذكر إذا هي قورنت بالعمل الذي يمتنع تحت ضغط الضرورة الحربية في موضوعات عديدة . أما الهوة التي تفصل علماء القريقين المتحاربين أثناء الحرب فليست أقل

ضرراً من سابقتها . وهذه الهوة التي كانت قبل قيام الحرب تفصل رجال العلم في الدول الديمقراطية والدول الجناحية ، زادت سوءاً بعد إعلانها ، ولا يستطيع أحد أن يتنبأ بالوقت اللازم لرأب هذا الصدع ، ومع ذلك يجب أن يكون العلم عاملاً واحداً لا يتجزأ ، وإلا فليس يعلم على الإطلاق ؛ ولهذا يقول العلماء « لا بد من وضع نهاية للحروب . »

الفقر والضرورات تثنى العلم :

وجدت بين كثير من العلماء إيماناً راسخاً ، لا بإمكان القضاء على الفقر فحسب ، بل كذلك بأن الأزمات في الأعمال لا ضرورة لها . فهم أبعد ما يكونون عن الاعتقاد بأنها مشاكلاً دائمة لا أمل في حلها . والعلماء مع بنى عموميتهم من الفنيين ، مسئولون عن وجود آلات اليوم العجيبة ، التي تندفق منها المنتجات بوفرة تدعو إلى الدهشة ، ويؤلمهم كما يؤلم غيرهم أن يروا هذه الآلات متوقفة عن العمل في أوقات الأزمة ، أو أنها تعمل أقل من قدرتها في أى وقت من الأوقات ، إذا كان بين الناس من يريد وتعوزه منتجاتها . وهم يعتقدون اعتقاداً لا يتزعزع بأن استخدام المبادئ العلمية للشاكل للتشابة يمكن كل مملكة لا بلادنا وحدها من إيجاد حد أدنى لمعيشة جميع السكان ، وأعلى بكثير مما يكابده اليوم جموع كبيرة . والاحتفاظ به باستمرار .

يجب أنه يكون العلم حراً

قول يبدو للسامع أنه من البديهيات الواضحة حتى لا تستحق التكرار ولكن ذلك لسوء الحظ بعيد عن الواقع . فالعلم في التاريخ كله لم يكن حراً في ذكر نتائج بحوثه في العالم المادى ، بقطع النظر عن اتفاقها مع اعتقادات الناس الدينية ، وعواطفهم وميولهم السياسية إلا في ممالك قليلة ولفترة من أقصر العصور . وإكراه

جاليليو بالتهديد والتعذيب على نبد اعتقاده في دوران الكواكب الذى يعرف اليوم كل فرد صحته ، مثال لما قاساه رجال العلم على مر العصور .

واليوم يجبر كل عالم في ألمانيا تحت خطر السجن والتعذيب ، على التمسك بنظريات في نقاء الجنس ، ترفضها كافة الدوائر العلمية في خارج حدود الريح الثالث ، أو الممالك التى فتحها وساد نفوذه فيها . وقد قام النازيون منذ عهد قريب بمحكمة مقررة على نظرية النشوء ، يظهر أنها من وحى هتار المتقلب الجاهل بالعلوم ، ولكن ذلك كان أكثر مما يهضم العلم الألماني ، فنبذت المحاولة .

وخشية أن يشعر الأمريكيون بأننا أفضل كثيراً في هذا الصدد علينا أن نتذكر أن محامتنا لسكوب على تدريس نظرية النشوء في تنسى غير بعيدة العهد . والقانون لا يزال في الكتب . وما زالت توجد إلى اليوم ولايات كثيرة لا تدرس في مدارسها وكتلياتها الحقائق العلمية الثابتة . وتجد هيئات عاملة جاهلة تحاول بدافع إنسانى الوصول إلى تشريع يمنع استخدام الحيوانات في التجارب العلمية ، وهو موضوع يجهلونه لدرجة مؤلمة . وهناك دائماً خطر من أن ينضم إليهم مشرعون لا يقولون عنهم جهلاً . وفي الوقت نفسه تجهز هيئات وسلطات منوعة لمدعين دجالين ممارسة الطب لضرر الجمهور . ويمتنع مؤلفو الكتب العلمية للقررة في المدارس العامة إذ تعيد كتابة أجزاء من كتبهم لجان من مدعى العلم في كل ولاية . وقد تحتلف اللجان المختلفة بعضها مع بعض ، ناهيك بالحقائق التى يسهل إثباتها وهناك حوائل أخرى أقل ظهوراً منها أن بعض العلماء المتقدمين في السن يميلون كغيرهم من المسنين إلى التمسك بالآفكار القديمة التى اعتنقوها أيام شبابهم ، ومنها أن بعض الشباب يميلون إلى اعتبار كل ما اكتشف من قبل أسبوع غير صالح ، وكل هذه للأشياء يجتمعة تلقى على تقدم العلم عبثاً ثقيلأ أكثره لا داعى له .

العلم يجب يكونه أنه عام :

يصر العلماء بشدة على وجوب عدم استثناء ناحية في الحياة البشرية من إدخال الطريقة العلمية فيها ، وقد يبدو ذلك اشتراطاً غريباً لا ضرورة له ، غير أن رجال العلم يشعرون بوجود ما يبرر اعتقادهم بأهميته ، فهناك ميل شائع بين الجماهير في الوقت الحاضر بقبول العلم فقط في ميادين منفصلة ، لا كأساس واسع لعمل قوى . ففي ألمانيا مثلاً يسمح للعلماء باختراع متفجرات جديدة ، ولكنهم لا يستشارون . — على الأقل العلماء الحقيقيون الأمناء — في شئ مما قد يقرره هتلر بحمله المتناهي . كأسطورة الآريين وما فيها من لغو . أما نحن فمركزنا ضعيف من هذه الناحية . لا يسمح لنا بالسخرية من الألمان فنحن مبالغون لجعل الفئتين يتحرون لنا وسائل لزيادة راحتنا تعتمد على الاكتشافات العلمية ولكننا نحجم عن أخذ نصيحة العلماء . أنفسهم في المسائل الكبرى للسياسة التي تواجه البلاد ، وقد يكون لهم فيها آراء هامة . منها طبعاً حاجتنا إلى تشكك مفيد وإلى إعادة النظر في نظامنا ، لنتبين أنها ليست مؤسسة على فروض عن سلوك الإنسان يجب اليوم نبناها . فقد يقبل كثير من الأفراد في حياتهم الخاصة على ركوب طائرة أو مشاهدة جهاز تلفزة ، ولكن عندما يأتي دور تنشئة أطفاله مثلاً ، تراه يريد الطرق القديمة غير العلمية التي أشرت به وبوالده قبله ويراها تصلح لهم أيضاً . وحتى في بلادنا التي تعتبر أقرب البلاد إلى العقلية العلمية يوجد كثير من الدجل تتسامح فيه سلطات حكومية متنوعة . مغفلة احتجاجات العلماء ، فالتنجيم وكتب تفسير الأحلام والطوائف المتمصبة للشفاء بالإيمان ، إلى غير ذلك من خرافات لا عداد لها ، لا تزال مزدهرة مزديرة ككافة قوانين الكون المعروفة .

يجب أنه يعمل العلماء معاً :

يبدو للرجل العادى أن هناك تكرار فى الجهود التى تبذل فى البحوث العلمية، فحالة إطلاق الطاقة الذرية مثلاً تجرى الآن فى عشر معامل شهيرة على الأقل فى أنحاء الولايات المتحدة، ولسنا ندرى فى كم غيرها وإن كان العدد لا شك كبيراً .. فلماذا يوجد تكرار من الجهود لا يتقطع ؟ أليس الأفضل جمع خمسة أو ستة من العلماء البارزين فى مكان واحد ، حيث يمكنهم أن يتقابلوا كل يوم . ويخبروا بعضهم بعضاً بالتقدم الذى وصلوا إليه ، وحيث يمكنهم الاتفاق على تقسيم العمل بينهم ، فيعمل كل منهم فى ناحية خاصة من البحث ؟

إن المسألة تبدو للعلماء أبسط مما تبدو لغيرهم ، فأولاً يخشى دائماً من أن تؤدى كثرة النظام إلى الجود والحفاظة عندما نكون أحوج ما نكون إلى المرونة والخيال . وقد تنظر المعاهد والمؤسسات الكبيرة كثيراً إلى الماضى وقليل إلى المستقبل وهذا معاناه ولا شك الدكتور « مورجان » عالم الوراثة الشهير عند ما قال أن التقدم فى علم الوراثة يكون بالإقلال من عقد مؤتمرات الوراثة .

وثانياً : بينا أن قدراً معيناً من التكرار المقصود مفيد فعلاً ، والعلماء يحبون إعادة تجارب بعضهم لتحديد الأسباب .

وثالثاً : لا يمكن أن يقوم شخصان بعمل واحد وبنفس الطريقة ما لم يكن هناك تصميم مقصود، وقد تكون للفروق الطفيفة أهمية هائلة حتى لو حدث عرضاً .

ورابعا : أن الرجل العادى لا يدرك مبلغ اتصال العلماء الوثيق بعضهم ببعض على الأقل فى المصلحة الواحدة وإلى حد ما فى دول العالم . وكل عمل يقوم به أفراد لم قيمتهم أو معاهد معترف بمكائنها تصل أخباره بانتظام إلى الصحف المختصة التى تظهر شهرياً أو أسبوعياً . هذا إلى عقد المؤتمرات المحلية والأهلية التى تناقش فيها موضوعات التخصص ومبلغ النجاح الذى أصابته . وهذه الاجتماعات

ديمقراطية في إجراءاتها إلى أبعد حد فيها ، يتقابل الحائزون للجائزة نوبل والناشئون من الحاصلين على درجة الدكتوراه على قدم المساواة في المباحثات ، وكل من لديه فكرة يمكنه بسطها . وفي معظم هذه الاجتماعات لا يحتاج حتى إلى دولار أو اثنين .
لرسوم التسجيل :

نعم يستحب في بعض الحالات أن يكون البحث أفضل تنسيقاً مما هو في الوقت الحاضر ، كما أن هناك كثيراً مما هو عارض تافه في بعض ميادين الدراسة ، فبعض المعاهد أحياناً يعزز بعض الموضوعات ، لأن لديه أو كان لديه عالم بارز فيه ، وأحياناً أخرى يكون فتور أو عدااء عالم ممتاز لها سبباً في إهمالها ، وكذلك السكليات . المتصلة بهيئات دينية مختلفة قد يعوق البحث فيها التعصب لمسائل تتصل بالعقيدة . يرى كثير من صفوة العلماء أنه من المستحب جعل البحث تحت سيطرة أكثر تركيزاً مما هي الآن . وبينما يوجه النقد للبحث الذي يستأثر بتوجه العلماء ومعظمهم متقنون بأعمالهم الخاصة ، وليسوا رجالاً علميين يوجد اعتراض آخر على البحث الذي كثيراً ما يتحكم فيه في الوقت الحاضر أناس ليسوا علماء مطلقاً أو هم أنصاف علماء ، على أن التوسط بين الأمرين ليس بمستحيل .

دور العلم مع أحوال وافرقة :

العلماء مجمعون على أن البحوث اليوم قليلة في مجموعها . وقياساً على النتائج التي وصلوا إليها يعتقد معظمهم أن من المرغوب فيه مضاعفتها إلى عشر أمثال على الأقل ، ويعتبرون منع أو تأخير اكتشافات هامة تنفيذ الإنسانية لنقص الأموال اللازمة للمعدات والمعامل والعمل أمر يؤسف له .

وتجد العلماء فيما بينهم حائقين على أو هام بعض الأثرياء الذين يهبون أموالهم للبحث ، ولو أنهم يستثنون منهم كثيرين من أعلام البر المحترمين ، كالمرحومة للسز ركفلر وكارنجي . فالذي يحدث في الغالب أن يقرأ أحد الأثرياء في الصحف عن

بحث معين يبدو في نظره مهما أو ربما اتصل بشخص متصل ببحث أو آخر وقد يكون أحياناً دجالاً أو هاوياً لا يستحق كبير عناية فيوصى بمبلغ قليل أو كثير للبحث في الميدان الذي استهواه ويكل تنفيذ الوصية لمن قد ثبت عدم صلاحيته . وقد يتفق أن يكون البحث جارياً بنجاح في معامل لم يسمع عنها الثرى أو يكون البحث الذى يريده شيئاً من الأفضل ألا يعمل .

وقد أخذت أكاديمية العلوم من عهد قريب على عاتقها تحسين الحالة فأقامت مركزاً في شارع ماديسون بمدينة نيويورك لتلقى الأموال التى يوصى بها للأعمال العلمية وإدارتها . ولن يصرف المال على مشروع بعينه بل هناك هيئة استشارية من العلماء البارزين في كل ميدان من ميادين العلم ، هى التى تقر مستندة إلى الحقائق وحدها ، أى معاهد العلم تجب معوتها ومدى هذه المعونة . وبهذه الطريقة يتأكد كل من يرى يهيمه منح ماله للعلم من أن ماله ستشرف على إنفاقه عقول العلماء الذين يعرفون ما يلزم وكيف يمدونه أفضل مما يفعل هو أو أى هيئة يكلفها بتنفيذه . والواقع أن في مثل هذا الإجراء الذى ذكرناه أخطاراً ، منها أن التهميب بكافاً لا التهور ، وأن الوقور يبعث الثقة أكثر من مخالفة رأى الذى قد تكون أهم في نهاية الأمر .

ويتحتم بعد ذلك الحصول على أموال تخصصها الحكومة للبحوث . وفي إنجلترا لا يسمح في الوقت الحاضر لثرى بزيادة دخله عن عشرين ألف دولار في العام ، مهما بلغت ثروته ، وضرائب التراكات على الثروات الضخمة ثقيلة جداً في كل من إنجلترا والولايات المتحدة . ومع هذا لم تتحسن الحالة فيهما من ناحية الثروة الخاصة عن أى بلاد أخرى في العالم . أما الكليات التى تمولها التبرعات الخاصة فتواجه مشكلة خطيرة إذ تضائل سعر الفائدة على توظيف أموالها في السندات وغيرها من الأعمال المأمونة ، ولهذا عزت المبيعات الإضافية وقلت . ولا يمكن أن

تتمتع بعد الآن على الأموال الخاصة في البحوث التي لها ضرورة حيوية في وقت تنفق فيه الحكومة نسبة كبيرة متزايدة من الدخل القومي .

توجد الآن فعلاً معامل بحوث هامة في كثير من مكاتب الحكومة وأول ما يتبادر منها إلى الذهن معامل مصلحة الزراعة : وهذه للمكاتب كان يعوقها في الماضي أنها عندما تحتاج إلى مخصصات مالية من برلمان بطلى جاهل على العموم بالعلوم جهلاً مؤلماً كان يتحتم عليها تركيز بحثها فيما له أهمية عملية سريعة ، ولهذا يكون من المرغوب فيه جداً أن تخصص الحكومة مبالغ ضرورية من المال لمساعدة أى نوع من البحوث التي يقرر ضرورتها صفوة علماء البلاد الذين يعملون في الهيئات الرسمية . كثيراً ما قيل أن تكاليف سفينة حربية واحدة في الوقت الحاضر لو صرفت على البحث فقد تحل مشكلة السرطان . وذكر الدكتور « هارلوشيل » مرة أن ما تتكلفه سفينة حربية لو صرف على بحث مشكلة التقصير فقد تمحرننا من الاعتماد على جزر الهند الشرقية والأراضي المنخفضة في هذا المحصول الحيوى، وبذلك توفر ضرورة إنفاق المال على سفن حربية كثيرة لحماية الطرق البحرية . ولا يستطيع أحد أن يضمن صحة مثل هذه الأقوال النظرية غير أنها تبدو معقولة .

وبما يحتاج إلى مبالغ كبيرة للعمل العلمى إعانة العلماء غير المدرسين أو الموظفين في الشركات الصناعية الكبيرة . وهم الذين لا يشتغلون بمشا كل معينة لفئات معينة . والكليات عند ما تتضاءل مخصصاتها المالية يقل بالتدريج استعدادها لدفع مرتبات هامة لأفراد لا يصرفون جزءاً مذكوراً من وقتهم في التدريس ، وهيئات البحوث التي تتلقى الهبات تبحث في أغلب الأحيان عن نتائج معينة في ميادين خاصة . والشركات الصناعية ولو أنها تسمح أحياناً للشخص باتباع ميله، فإنها تبحث على العموم عن نتائج تجارية، ونحن في حاجة إلى مورد يدر ما لا كثيراً للصرف

منه على تمكين أمثال داروين وهكسلى وأنتستين من يأتي بهم المستقبل من الانصراف إلى التفكير .

يجب أنه تؤسس الفرصة على المقررة :

أصبح العلم على استمداد لوضع حد للجدل القديم حول معنى الجملة الواردة في وثيقة إعلان استقلال الولايات المتحدة ونصها « كل الناس خلقوا متساوين » ، ويقول البعض أنها تعنى أن كل الأفراد خلقوا متساوين في قدراتهم ولكن الذين أمضوا الوثيقة كانوا أعتل من أن يؤيدوا هذا اللغو ، وعرفوا كما نعرف اليوم أن كل فرد يختلف في مواعبه الطبيعية وشخصيته وصفاته وكل ما تولده في كل منا الوراثة والبيئة من اختلافات لا حد لها ، وأن الذى جال بخاطر من أمضوا الوثيقة لا يزيد عن مساواة جميع الافراد أمام القانون ، وفرض الحياة والحرية والسعادة . والعلم اليوم على إستعداد ليبين بثقة أعظم من أى وقت مضى الفروق بين الأفراد وما يجب عمله بشأنها . ومن الغريب أن البحوث في السنين الأخيرة قد أكدت لها أهمية كل من الوراثة الطبية والبيئة الحسنة . وهذا صحيح لسببين :

الأول أن العلم زاد معرفتنا كثيراً عن أثر الطبع والتطبع في الكائنات البشرية .

والثاني : أننا تقدمنا وبعداً عن عقيدة القضاء والقدر ، التي كانت من بضعة قرون تفترض أن كل ما في الفرد من نقص من إرادة الله ، وأن من الخير ألا تتعمق في بحث المسألة .

وقد كان من نتائج هذا التغيير في الموقف أن العلم اليوم يؤكد أعظم تأكيد أن الحالة النهائية في حياة أى إنسان يجب ألا تتوقف على فقر أو ثراء والديه . وعلماء الوراثة يشعرون في ضوء معرفتنا الحاضرة أن وراثة الصفات في أى فرد يظهر أنها اتفاق عارض كالذى يحدث عند إلقاء مئات من زهر الترد في وقت

واحد . فقد تظهر القدرات التي لها أعظم قيمة في أوقات وأما كن غير متوقعة .
وقد بينا في الفصل الثالث أن للقدرة الممتازة وراثية غالباً لا دائماً وأنها ترتبط
في كثير من الحالات بصفات أخرى تسبب النجاح في الحياة . غير أن هناك
أيضاً عدداً كبيراً من الأفراد لهم مواهب عظيمة تفيد المجتمع ولكن تموتها
أو تضعها سدى حوادث الفقر وغيره من عوامل البيئة التي تنافي تقدم القوى
البارزة . والفقر ضد النبوغ بكل ما في الكلمة من معنى فهو يحجب الوراثة
الأصلية ويستحيل معه معرفة مواهب الفرد الكامنة .

ومن الناحية الأخرى يرى العلم كثيراً من الأفراد المتوسطين في مواهبهم ،
يتلقون تربية وفرصاً أكثر مما يمكنهم الانتفاع بها خير انتفاع لمجرد كونهم ولدوا
في عائلات ثرية أو ذات مكانة إجتماعية ، والعلماء اليوم على استعداد للقول بحزم أن
لو فرض عدم وجود فرص كافية لتعليم الجميع — وهو أمر بعيد الاحتمال — لوجب أن
تعطى الهبات لدوى المواهب الممتازة مهما كانت ضعة منشئهم ، وأن تمنع عن دونهم
في المواهب ، ولو ولدوا في قصر رئيس جمهورية أو سراى ملك . وعلى كل حال
فالعلم عموماً يميل إلى الخطأ في الكرم لا في الشح ، وفي الإكثار لا الأقلال
من التعليم . وحتى الشخص المتوسط وإن كان لا يمكنه الاستفادة من التعليم
إلى أقصى حد فإنه يتحسن تحسناً مستديماً بفضل . والعلماء عموماً يشعرون بأننا
في حاجة إلى الإكثار لا الأقلال من التعليم والتدريب ، ويعتقدون بحق أن الجنس
البشرى اليوم قد بدأ يلح الفرص التي تأتي عن تعليم الفرد وتدريبه بذكاء وعناية
لأعمال ومصالح معينة .

لوجهاد جنس أفضل :

تحسين الوراثة في الإنسان موضوع تستحيل الكتابه فيه دون أن يساء فهمه
فالكاتب إما أن يبدو أنه موافق على العناية المنمقة لحركة تحسين النسل ، وهي حركة

جنونية دون شك ، وإما أن يبدو كمن ينتهى إلى مدرسة لا تقل عنها حماقة تنف موقف التفاؤل لاعتقادها أن أكثر عمليات الطبيعة تنظم نفسها بنفسها ليست بحاجة إلى عمل شيء مخصوصها .

ولا شك أن أغلب العلماء البارزين القادرين على إبداء رأى فى هذا الموضوع يعتقدون أن الجنس البشرى فى خطر من وراثه سالات سيئة من جينات مريضة أو سوداء . صحيح أننا قد عكسنا عملية الانتخاب الطبيعى إلى حد ما فقد كان يوجد دائماً ، إلى بضع عشرات من السنين تنازع يؤدى إلى بقاء الأصلى ، أما اليوم فالوسائل الصحية الحديثة تبذل ما فى وسعها لحفظ حياة كل فرد صالحاً كان أو غير صالح ، وقد انخفض معدل الوفيات بين الأطفال من ٣٧٥ فى الألف أو يزيد ، وهو المعدل الذى لا يزال سائداً فى بعض أنحاء الصين البعيدة والهند إلى ٣١ فى الألف فى نيوزيلنده وبعض أماكن أخرى قليلة . ونقص معدل الوفيات السنوية بين جميع السكان إلى النصف فى بضع عشرات من السنين . وحتى ظروف الحرب الحديثة تضيف بعض الشيء إلى هذه النتيجة المما كسة لتحسين النسل ، فأيام كان القتال فردياً كان يكسب الحرب عادة خير الرجال ، أما القنابل التى تسقط من السماء فيستوى أمامها الصالح وغير الصالح للبقاء والتناسل .

صحيح أن معظم الطفرات المارضة فى الطبيعة كلها لا فى الإنسان وحده ، تضع لنفسها حدا وربما قضى على ٩٩ ٪ منها فى بداية حياة الجنين ، وحتى أنواع الوراثة السيئة التى يفكر فيها المتحمسون لتحسين النسل عند ما يقترحون قوانين للتعميم أكثرها تقضى على ذاتها ، ذلك ان نسبة الوفيات كبيرة بين من هم نقص . ويعتقد العلماء بوجود فرص عظيمة لتحسين نسل الإنسان بالانتخاب ، ولو ان أكثرهم التردد فى القول بأن مدى معرفتنا قد بلغ درجة تبرر التجريب على نطاق واسع ، اما ان يمزج هتلر بأنه يعرف ما يجب عمله فى تولد البشر فيبدو للعلماء سبباً آخر يجعل سيطرته على العالم مأساة بعيدة الأثر . وهناك بعض الشبه بين

مشاكل الوراثة في الإنسان والحيوان فنحن نرى نوعاً من الماشية البنية ، وآخر للحوم ، أما وضع مقياس للبشر فحل نساؤل كبير ما لم يكن لأغراض شنيعة يرى إليها دكتاتور ، ومع ذلك فالعلم كما ذكرنا يدرك وجود جينات مريضة معينة يجب القضاء عليها .

ومن الصواب أن نقول أننا إذا جمعنا بين الوراثة الطبية والتربية الصالحة في مرحلة الطفولة الأولى والثانية ، فإن العلم على استعداد أن يسلمنا جنساً ممتازاً من البشر في بضعة قرون على أكثر تقدير . ويزيد في أهمية هذا الوعد أن كثيراً من العلماء يعتقدون أن البشر كذاتية حيوانية شكل قديم من التطور الذي يكاد يدرك نهايته وقد يفرض يوماً ويصبح في عداد اللود والماووث والديناصور . فإن استطاع العلم منع ذلك وعكس اتجاه التطور ، فيكون بالتأكيد إنتصاراً لقدرةنا على القوانين الطبيعية .

وزبدة القول أنه لا تكاد توجد مشكلة للجنس البشرى لا يشعر العلماء بأنهم على استعداد القبض على ناصيتها مع كبير الأمل في النجاح . ويشعرون أن كل حالة يمكن أن تخضع للطريقة العلمية التي هي عبارة عن عدم أخذ شيء على أنه قضية مسلمة ، والنظر بعين الشك إلى كل فرض ، حتى يقوم الدليل على صحته وبناء أسسه على قواعد راسخة مهما بعدت الشقة ، ويؤمن علماء النفس بقدرتهم على إزالة الرغبة في الحرب من جميع الشعوب ، لو كانت لهم السيطرة الكاملة على الظروف الخارجية . ويعتقدون فوق ذلك أن في إمكانهم منع ظهور مركب النقص الحاد عند الأفراد الذي يحمل من صاحبه نابليون أو هتلر ، وكذلك انحراف المجموع الذي يجعل الشعب يقبل حكمه . ويعتقد رجال الاقتصاد أن في إمكانهم جعل صناعتنا وإعمالنا ونظامنا المالي تدور بسرعة كبيرة دون أن تنسكب بالأزمات الدورية . ويعدنا الفنيون بآلات تقوم بكل نوع من الأعمال المملة التي على وتيرة واحدة . وعلماء الطبيعة والكيمياء مستعدون أن يضعوا لنا صنع ما يقوم مقام

أى مادة نادرة ، وعلم الطب قد انتصر على كل الأوبئة العظيمة تقريباً واحداً بعد آخر ويعتقد أن النصر النهائى على باقيا مسألة بضع عشرات من السنين على أكثر تقدير ، وعلماء الوراثة متعاونون مع الأطباء يعدوننا بنجس أصبح وأقل وأسعد مما رآه العالم قبلاً .

غير أن هناك فارقاً يدعو إلى الحيرة بين هذه الوعود وبين الأعمال فى الوقت الحاضر ، فالجرب لا تزال تحكم العالم وتهدد بإرجاع الحضارة إلى الوراء مئات من السنين ، وللرض والمجاعة تسريان فى الأرض ، وفى غرب أوروبا التى ظلت مركز الحضارة أجيالاً طويلة قل من يجد غذاء وافياً وكساء كافياً ومسكناً لائقاً . وهؤلاء القلائل يحتفظون بمستواهم للزعرع بالسوط والمدفع . والطريق الملتق القائم الذى وصل إليه علمنا الحديث أشأم ما عرف من عهد العصور المظلمة ، فلم ذلك ؟ وما الذى يفسر الفرق الشاسع بين وعود العلم وعجزه عن أدائها ؟ هذه الأسئلة ستكون موضع الفصل التالى .

الفصل السادس عشر

العلم والحضارة

هل يصوغ العلماء المستقبل ؟ أم أنهم مجرد ضحايا كغيرهم من الناس لمعتدين . متوحشين ، يتعمدون على ما يظهر القضاء على حضارتنا كما حدث كثيراً فيما مضى ؟ وإذا كان العلماء يصوغون المستقبل فعلاً فبأى صورة ؟ وهل يمكن توسيع نفوذهم على شكل الحضارة ، وإذا كان ذلك ممكناً فكيف ؟

أود أن أذكر على سبيل التمهيد أتى أشعر وكل عارف يوافقنى على أن العلم كان له أثر مباشر أو غير مباشر على نواحي الحياة البشرية فى السنوات المائة الأخيرة ، فاق جهود جميع الدكاتوريين الذى عاشوا على وجه البسيطة . فى معظم تاريخ الجنس البشرى كانت كثرة الناس تعيش فى استعباد حقيقى يختلف شدة أو ضعفاً تحت حكم أفراد قلائل ييدهم زمام الحياة والموت بحكم ما لهم من جبروت وقوة حربية . أما الفرد فلم يكن يهيمه . كثيراً أن يحكمه الاسكندر أو دارا أو هانيبال أو سيبو أو وليم الفاتح أو هارولد السكسونى . وكان الفرق بين انحطاط حالة الفلاح وبين ملك منذ ألف عام لا يذكر إذا قورن بتأخر ملك من ملوك تلك الأيام عن أقل مواطن فى بلاد كبريطانيا أو أمريكا فى القرن العشرين . ولو أن الإنسان انتفع إلى أقصى حد بالمعرفة التى يملكها اليوم قليلاً ، ولم تحكم العالم الخزعبلات والانحرافات والجلل والقصور لكان الفرق أعظم .

حاول الدكاتوريون فى العصر الحديث زيادة نسبة المواليد ٢٠ ٪ على غير جدوى فى حين أن « جيمس وات » مخترع الآلة البخارية وقليلاً من معاونيه هيثوا ظروفًا كان من نتيجتها زيادة سكان أوروبا إلى ثلاثة أضعاف فى قرن واحد ،

وأنشأت جماعة صغيرة على رأسها هنرى فورد الهارات فاضطرتنا إلى إنشاء طرق صالحة قضت على عزلة الزارعين فى مساحات شاسعة من العالم ، وهى عملية مستمرة ولا شك حتى تم العالم كله ، وأوجدت الصور المتحركة والأذاعة لأول مرة فى التاريخ بداية الشعور بتماسك العالم ، وجعلت أخيراً العمل المشترك لخير البشرية كلها يمكننا نظرياً .

صحيح أن هذه المخترعات يسير عليها موقفاً أفراد مسيئون لأغراض شريرة ، ولكن بما له دلالة كذلك أن أمثال هؤلاء الأفراد عاجزون ينتظرون من العلماء أن يأتوهم بوسائل فنية جديدة ، وأسلحة حديثة ، وأن يزودهم حتى يفهم يتابع الطبيعة البشرية الذى يكفل النجاح لدعايتهم . فشخص كهنر لا ينتج شيئاً على الإطلاق بل هو يستخدم فقط ما عمله العلماء .

ولا بد أن يكون صحيحاً فى الوقت نفسه أن وجود أمثال هتلر وصمة للبشر . ولو كنا فهمنا تماماً وكيفنا عمل العلماء بالسرعة اللازمة ، لاستحال وجود رجل مثله وأهم كأهم المحور فى العالم الحديث . فعلى أن نواجه بصراحة مهما كان ذلك بنيفضاً ، أن هناك فارقا هائلا بين المعرفة التى يعتنقها العلماء اليوم فى مجموعهم وبين ما يعملها الذين ييدهم السلطان فى المسائل الاقتصادية والسياسية . ومن أهم المشاكل التى أمام الإنسانية تضيق الفارق بين ما يعرفه العلماء وما يعمله غيرهم . وفى السطور التالية بعض مذكرات لأبحاث بعض الوسائل يستطيع بها العلماء أنفسهم أن يمجولو تحقيقها لو أولوها عنايتهم وتفكيرهم .

وفى قيامنا بذلك علينا أن نذكر أن ما يصح أن نسميه الاختراع الاجتماعى ما زال فى طفولته ، وأن عدد المشاكل التى لم يسبق تكييف القواعد العلمية لها أكثر من التى استعملت فيها بدرجة تدعو إلى الأسى . وقد كتب الأستاذ « أرلند ويكس » منذ مدة فى المجلة العلمية الشهرية ذاكراً قائمة من النواحي التى تحتاج إلى « الاختراع الاجتماعى » شملت : نظام الضرائب — نظام المحلفين

— الثياب — عصبة الأمم — الاستشارات القانونية — الأوزان والمقاييس —
قيمة الدولار — الحرب — الأقليات — انة دولية — توزيع الثروة — المكتبات
المتنقلة — منع الحوادث — النظام الرأسمالى — الطب — التجارة الدولية —
خريجي المعاهد — منع الجرائم — الفقر — برامج الأحزاب السياسية — الوفاق
بين الأجناس — إجراءات المحاكم — عمل المثمنين — الضوضاء — الصحة —
نزع السلاح — وقت الفراغ — القلق — العزلة الشخصية — الإعلان — الأبقاء
على الحيوانات البرية — اكتشاف مخالفى القانون — تنظيم الإنتاج تبعاً للحاجة
— قانون أخلاقى — مدارس الحقوق — مطالب جديدة — الاستثمار —
الأميراف فى المعادن — للهن المكتظة — الحياة البسيطة — السير على الأقدام
— شكل الحكومة — الأجراءات الرسمية — اختبار قوة الحكم عند المنتخبين
— الترية — المدن — جمعيات التعاون — السفر — التاريخ — حوافز الإنتاج —
الفرائب الجركية — المصائب المنظمة — للسلب استفتاء الجماهير — وقف
الأشاعات والقضاء على الكذب

دعى أبداً بتقديم مثال لما أشرت إليه من فشلنا فيما مضى . عندما انتهت
الحرب الكبرى سنة ١٩١٨ م ، وقف العالم على مفترق الطرق ، وكان فى مقدور
البشرية أن تسير فى أحد اتجاهين . ولنا اليوم فى حاجة إلى حجة تقنعنا
بأنها سلكت أسوأ السبلين ، ومع ذلك فلو كنا استفدنا من المعلومات
التي يعرفها جبهة العلماء لاستطعنا تفادى المأساة . وعندما أقول علماء فيدهي
أنتى أعنى علماء الاجتماع ضمناً ، كما أعنى المشتغلين بالبحث فى المعامل
الذين يهتم بهم على الأخص هذا الكتاب . افضل ذلك لسبب واضح هو ان
الطريقة العلمية يمكن تطبيقها ، والبادئ التى تكتنف سلوكنا الاجتماعى
لا تقل أهميتها لنا عما يكتنف اسرار علم الطبيعة او الكيمياء او علم الحياة .
وقد عرف علماء الاقتصاد ان التنظيمات المالية التى اعقبت الحرب ، ودفع
للائيا مبالغ طائلة للتعويضات ، ودفع إنجلترا وفرنسا ديون الحرب كان مستحيل

التنفيذ ، ويتهدد انتعاش العالم كله تهديداً خطيراً . وعرفت الطاقة التي تملأنا حديثاً أن نسبهم السيكولوجيين الاجتماعيين منذ أربعة وعشرين عاماً مضت أن إلقاء مسئولية إثارة الحرب على ألمانيا مع أنها ملققة بعض الشيء ستغذى فيهم الكراهة الدائمة والشعور المرير الذي يدفعهم إلى الانتقام ، ويجعل السلام الدولي مستحيلاً تقريباً . وعرف علماء النفس أن خيبة كالتي أصابت أفراد الألمان أبان العهد الكئيّب الذي أعقب الحرب تولد كل أنواع الشذوذ والأمراض العصبية ، بما فيها من هستريا وشذوذ جنسى وجنون العظمة والبعد عن الحقيقة للدرجة تقرب من الشيزوفرينيا . وأدرك النيون أن المواد الخاطم في العالم موزعة توزيعاً سيئاً بين الأمم ، وأن الطرق العادية للتجارة الخاصة بعيدة عن إصلاح سوء التوزيع ، وأدركوا أن المنافسة الشديدة بين الأمم الصناعية للسيطرة على الأسواق في المناطق المتأخرة من العالم كانت ضارة من الوجهة الدولية .

ومع ذلك أغفلت نصيحة العلماء في كل هذه النقاط وفي الحقيقة كان صوتهم خافتاً يتعذر معه توقع أى أثر بعيد . على أن رجالاً قلائل استرعت آراؤهم انتباهاً عابراً من الجمهور فحاز « جون ماينارد كينس » شهرة على أسلوبه الممتاز في كتابه « النتائج الاقتصادية للسلام » أكثر منها على الموضوع . ونفس النصيح والتحذير يقدمه أساتذة أقل امتيازاً في أسلوبهم كان يجوز أن يغفل وهذا ما حدث فعلاً . وقد رأينا على العموم العالم ينزلق إلى الهلاك وليس من يعينه ، بينما العلماء وليس أمامهم وسيلة تربط معرفتهم مباشرة بوسائل السلطان ، وقفوا يقبون كغيرهم من الناس .

لم ذلك ؟ ولماذا كانت هيئة العلماء إلى الآن ضعيفة التأثير على مجرى الحوادث وحظ البشر مع كل ما أحدثته من التغيير في حياتنا اليومية ؟ في محاولتي الإجابة عن هذه الأسئلة قد أبدوا فظاً قاسياً على العلماء وهم الذين كانوا معي أكرم ما يكون

وعاونوني على ظهور هذا الكتاب . واست أقصد شيئاً من ذلك وما دامت ملاحظاتي انتقادية ضدهم فلا بد من تذكرة أمور :

أولاً : أن كل ما يقال هنا عن العلماء يصدق على كل فرد منا .

ثانياً : أنني لا أعبر عن رأيي الخاص في الحل الأول بل عن رأي عدد كبير من صفوة المشتغلين بالعلم ممن تحدث إليهم .

ثالثاً : أن لكل عبارة جارفة عشرات إن لم يكن مئات من الاستثناءات .

رابعاً : إن جميع الطوائف تتحرك ببطء وقد لا يكون من العدل انتقاد العلماء على ذلك دون غيرهم .

خامساً : أن كل هذه الانتقادات تتضمن المطالبة بعصر جديد تماماً وهو ما يميل إليه العلماء أنفسهم ، ولهذا يكون اللوم على البطء في العمل لأعلى العجز عن العمل .

وفوق هذا كله يجب ألا تنسى أبداً أن العلم جديد وأن الجنس البشري بطيء في تغيير عاداته ، فعمر الأرض يتراوح بين بليون ونصف وثلاثة بلايين من السنين ، والحياة العضوية وجدت من ملايين السنين والإنسان بحالته الراهنة من التقدم وجد منذ بضعة مئات من ألوف السنين ، في حين أن عمر الهندسة الميكانيكية مائة عام ، واستعمال الكهرباء ستون عاماً ، وعلم النفس الحديث ثلاثون عاماً ، وعلم الاقتصاد الحديث نحو ذلك ، فلا عجب إذن إن أبطأنا في الأصحاء إلى العلماء ، بل ربما كان العجيب لو مررنا بأمرع من ذلك .

وعلى كل حال فالواقع أن كثيراً من العلماء أنفسهم ، ليسوا دائماً محافظين على أساليبهم العلمية الخاصة ، فكثيراً ما يقسمون عقولهم ، فتراهم علماء في بعض موضوعات قليلة بينما في كثير غيرها يتبعون عادات القوم القديمة الضعيفة الفاسدة ، فمثلاً من المؤلفين أن تجد بكتر يولوجيا يكون في الوقت نفسه جمهورياً وتابعاً للمذهب البرسبترين في الكنيسة المسيحية . فهو كبكتر يولوجي قضى سنوات في دراسة كل ما يعرف

عن البكتريا ، يراجع ثم يراجع تجارب غيره بدقة التشكك ، ولا يقبل شيئاً منها حتى تثبت ثبوتاً لا مجال معه للخطأ ، واسكنه جمهورى لا لسبب إلا أنه ولد في مدينة مشيجان حيث يعتقد أبوه وغيره من المواطنين في ذلك الحزب ، وقد يقع مذهبه لزيارته فتاة أغرتة على اعتناقه . لست ضد الجمهوريين ولا ضد المسيحيين ولكنى أود أن أؤكد أن هذا الرجل عالم بنسبة ٥ أو ١٠٪ من الوقت على الرغم من عضويته في جمعية علمية وإخلاصه في تتبع الصحف البكتريولوجية . وليس يبعد أن تجد اليوم من يشتغل ببحث في العمل لا يسير تحت سلم أو يقرأ أحياناً الجزء الخاص بالنتجيم و صحيفته المسائية أو يتناول مزيجاً قلوياً عندما يشرب بمبادىء زكام أو يترفع الخشب إذا هتاؤه على قيادة سيارته ٥٠٠٠ ميلادون حادث .

وهناك علماء من الحجة الأخرى يميلون لرفع العلم نفسه وجعله نوعاً من الدين له أسرارها النامضة وحقائقه الظاهرة الخ ... وقد ألف الدكتور كلارنس ايريس من جامعة تكساس كتاباً سماه « العلم : المسيح الكاذب » أبان فيه بحق ضرورة عدم الركون إلى التأكيذ بأن العلم سوف يحل بشكل ما جميع مشاكلنا ولا داعى لإجهاد أنفسنا . ويظهر فساد هذا الفرض ، حالة العالم في العقد التاسع بعد سنة ١٨٥٩ العلمية ، التي لا تنسى . والعلم فضلاً عن ذلك لا يعنى في جوهره أكثر من فكرة محاولة استكشاف حقائق الطبيعة والانتفاع بها وهذه الفكرة لا تحمل ضماناً أوتوماتيكياً لخلاص البشرية أكثر مما يحمل التطور نفسه فكرة التقدم من وجهة نظر الإنسان من سبي* إلى احسن .

ومن الحزن حقاً تقصير كثير من العلماء في تعلم شيء* من الحقائق العلمية في غير دائرتهم الصغيرة . وكثير منهم يخون الصفات الضرورية لراهب القرون الوسطى ، الذى كان يفاخر بقضاء كل وقته معتكفاً في مقصورته الضيقة ، متجاهلاً العالم الكبير الذى وراء الشق الصغير في نافذته . ومن الجلى أنه ما من شخص يستطيع اليوم أن يتعمق في المعرفة في أكثر من ميدان واحد أو فرع منه . غير

أنه مما يؤسف له أن تكون معرفة أى شخص يحمل مرهوا لقب عالم أقل حتى من المتعلم العادى فى بعض أقسام المنجم الطبيعية الأخرى الرئيسية .

يسلم كثير من قادة البحوث العلمية أن العلماء ، من حيث هم متساحون جداً نحو الدجل إذا لم تقل خبطون وذلك لعدة أسباب ، فالعالم يعرف أن زملاءه لا يحتاجون إلى إرشاده فى هذا الموضوع ، أما الجمهور فهو ينجل ولا يحسن إصصال أفكاره إليه ، ويخشى بحق أن تقام عليه دعوى قذف ، وكذلك الحال فى المحررين الذين ينشرون رأيه . هذا إلى وجود تقاليد العزلة فى العمل ، واستخدام الفرد فى شركة كبيرة أو جامعة أو مؤسسة تكره الكفاح ولا ترضى عن نشاط يثير العواطف . أمام كل هذه الصعوبات لا بد من الاعتراف بفضل الطوائف العلمية التى حاربت الدجل دون هوادة ، ككتب استعلامات الجمعية الطبية الأمريكية ، وقد تكون فى حاجة إلى جماعة مثلها ولكن فى مجال أوسع فى الرابطة الأمريكية لتتقدم العلوم . وكلما قام مدع دجال ونال حظوة فى عين الجمهور وبقي العلماء لم يحركوا ساكناً ، كان معنى سكوتهم أنهم يقبلون دجله ضمناً ، وبذلك يساعدون قليلاً على منع العلم من الأثمار الذى يدعون إليه بحماسة فى خطبهم .

وموقف بعض العلماء من الجمهور يتصل بسبب آخر ربما يبدو نافعاً ولكنه فى الواقع ذو أهمية جوهرية وهو الإيمان بما لا يفهم : فاليوم يعتقد كثير من العلماء فى أمريكا وغيرها أن التعبير ببساطة ووضوح لا يليق ولا يصح من بعض الوجوه ، وهناك عقيدة فى النموس ترجع رأساً إلى الشيخ الخفيف فى خزعبلات العرافين الطبيين الذين لا يشفى مرضاهم أبداً إذا هم فهموا ما يتحدثون عنه . ومن ذلك أيضاً الخط الردى الذى يكتب به الطبيب وصفته الطبية ، ويقضل أحياناً تعريض حياة المريض لخطر الموت للصيدلى فى مادة كيميائية . على إعطاء تذكرة مفهومة يستطيع المريض نقلها فى طريقه إلى الصيدلية وقد تغنيه عن زيارة الطبيب مرة ثانية إذا عاودته آلامه . ويمت إلى ذلك بصلة الكلام الطويل الملل الذى يقوله

الحامى لا لنرض إلا محاولة إقناع عميله بأن استشارته لا بد منها فى حين أنها لا لزوم لها . والإيمان بما لا يفهم فى حياتنا العلمية يتصل مباشرة بالتقاليد الألمانية فى الدراسة العالية التى أضرت بنا ضرراً بليغاً فى السنوات الخمسين الأخيرة بتشديدنا على تضيق الاختصاص وطلب العلم لذاته، وأهمية تكديس أشياء بسيطة حتى تصبح نصباً عالياً تقوم عليه شهرة العالم .

وقد رفضت الجمعية الملكية منذ عهد قريب عضوية عالم من أفدر العلماء البريطانيين لسبب واحد على ما يظهر هو أنه أحسن الكتابة لدرجة يفهمها الرجل العادى : وإذا شئت أن ترى الأثر السيئ لهذا الموقف فما عليك إلا أن تحضر اجتماع أى هيئة علمية وتضى إلى الرطانة الخفيفة التى يحشوها العلماء الناشئون كتاباتهم . نعم إن بعض المسائل العلمية طبعاً لا يمكن وصفها دون استعمال ألفاظ فنية كما أن المعادلات الرياضية لا يفهمها عادة شخص لم يتلق تعليماً خاصاً غير أن غموض كثير من العلماء يتجاوز هذه الحالات الضرورية بكثير وإليك حقيقةتان تثبتان ما تقدم : —

الأولى : أن كثيراً من العلماء يصبحون أكثر بساطة ووضوحاً عند تقدمهم فى السن، كما أن أسوأ مرحلة لهم عادة عندما يتباهون فى اجتماع علمى بعد أن يتألوا درجة الدكتوراة وينبت ريشهم .

والثانية : أن صفوة العلماء عادة من خيرة الكتاب .

ومن مواطن الضعف فى العلم اليوم ، التعالى الذى تنظر به بعض فروع العلم إلى غيرها ، وصفة السلطان التى تشبه سلطة الكهنة وتتصل مباشرة بالدرجة التى يمكن بها تفسير أى مجموعة من المعرفة بعبارة رياضية . فقد غلا العلماء فى حماسهم لعبارة اللورد « كلفن » الشهيرة حين قال « كثيراً ما أقول أنك عندما تستطيع قياس ما تتكلم عنه ، وتوضيحه بالأرقام تعرف شيئاً عنه ، ولكن عندما لا تستطيع قياسه

لا يمكنك التعبير عنه بالأرقام وتكون معرفتك سطحية غير مرضية . وقد تكون بداية معرفة ، ولكن قل أن تتقدم أفكارك إلى مرحلة العلم أيا كان الموضوع .

صحيح أن للفرقة العلمية يجب أن تكون دقيقة مضبوطة وهذه الدقة معناها عادة التعبير بالأرقام . ولا شك أن العلم في المستقبل يحتاج إلى زيادة الرياضيات لا قلة ويحتاج خاصة إلى رياضيات أكثر تحديداً في ملامتها للمشاكل الفردية التي يعنى ببحثها ، غير أن يحتاج أيضاً إلى زيادة التسامح من المشتغلين بفروع العلم المتقدمة في الرياضيات نحو الفروع التي لا يصدق عليها ذلك .

دعني أكرر أن نقدي موجه إلى المجتمع عامة أكثر منه إلى العلماء ، وأن الطريقة العلمية في الواقع طريقة للحياة وكلنا بما فينا العلماء ملومون لعجزنا عن الحياة بمقتضاها . وقد احتج بعض العلماء الذين تفضلوا بقراءة هذا الفصل قبل الطبع بشدة على اقتراحى بأن الوقت قد حان لأن يحمل العلماء لأنفسهم من حيث هم هيئة ، نفوذاً في شئون العالم حيث يمكن ، ويجب أن تكون معرفتهم أهم من كل من عداهم . وهم يرون أن مكان العلم في معمل البحث وفي المعمل وحده ويقولون دع العلماء يكتشفون الحقائق ودع غيرهم يطبقونها في الحياة . ولا شك أن قولهم حتى كمثل أعلى فالعالم يكون أكثر فائدة إذا لازم معمله ، غير أن هذه الأوقيات شاذة قد استحكمت فيها أزمة عالمية هائلة ساحقة ، ولو انهارت حضارتنا لانهار معها العلم . وقد هوى بالفعل في أوروبا إلى درجة خطرة ويظهر أن الجبل وانحرافات قد اشتد ساعدها ولم تضعف والمبادئ التي وصلنا إليها بمشقة ويرتكز عليها المجتمع صارت في خطر . أمام هذه الحالة يتضح جلياً أن في إمكاننا مطالبة العلماء بالخروج من عزلتهم بعض الشيء على الأقل للصالح العام . ومن العدل أن نطالبهم أولاً بأن يحاولوا أن يعيشوا هم أنفسهم على هدى المبادئ العلمية أكثر مما تفعل كثيرتهم الآن . وثانياً أن يحاولوا أن يجعلوا في متناول الحكام السياسيين

والرأى العام الحقائق الثابتة علمياً التى لها علاقة بالقرارات الحكومية التى تؤثر فى مستقبلنا جميعاً أعظم تأثير .

ويدعى أن ذلك ليس معناه افتراض أن خلاص البشر فى مجرد النصائح الرشيدة فلو أن العهد^(١) الألفى السعيد كان يأتى عن طريق من ينشأ بأن الخير أفضل من الشر لنعمنا به من زمن بعيد . وفى الغالب أن تفسير علم الاقتصاد للتاريخ هو التفسير الصحيح إذا أخذنا كلمة اقتصاد بمعناها الواسع ، ومع ذلك من أصلح لنصحننا فى عالم الاقتصاد ممن أجدوا حضارتنا الحديثة وما فتشوا كل يوم يزدون إليها ؟ .

إن اقتراح وجوب جعل العلماء كهيئة تزرعنا لمساعدتنا على معالجة شئوننا العامة بروح علمية قد يبدو غير كاف ، نظراً لما وصلت إليه حالة العالم اليوم ، ولكنى لا أعتقد ذلك ولا بد من الشروع فى تطبيق العلم فى شئون العالم فى جهة ما ، ولو فى نطاق ضيق . وخير لنا أن نخطو خطوة مضطربة من أن نقف فى مكاننا أو نضطر إلى التقهقر . وأعلن أنى قد أقت الدليل على أن العلماء هم الذين يصوغون المستقبل إلى حد كبير ، وأنهم أكثر من أى فرد آخر فى مركز يمكنهم من مد سلطانهم لأتخاذ الحضارة إذا شاءوا .

(١) العهد الألفى (millennium) معناه باللاتينية ألف عام ، وهو العصر الذى تأتى فيه مملكة المسيح على الأرض ، وقد عا اعتقدوا أنه وشيك الوقوع ولكن معظم الكنائس فسرتة على أن المقصود به حقبة طويلة لا ألف عام بالتحديد [المترجمة] .

مطبعة النهضة البيان العربي